

# إنتاج التفاحيات

في  
المناطق الدافئة

أ.د. جورج رمزي استينو



دار الشروق



## التفاحيات

الطبعة الأولى  
١٩٩٢ م - ١٤١٣ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة

دار الشروق

الطبعة : ١٦ شارع جواد حسن - هاتف : ٣٩٢٩٣٣٣ - ٣٩٢١٥٧٨  
فاكس : ٣٩٢١٨١٤ (٠٢) توكسي : SHROK UN 93091  
بيروت : ص.ب. : ٨٠٦٤ - هاتف : ٣١٥٨٥٩ - ٨١٧٧٦٥ - ٨١٧٦١٣  
برنبا : دانسيف - توكسي : SHOROK 20175 LB

# إنتاج التفاحيات

فى  
المناطق الدافئة

تأليف

أ.د. جورج رمزي استينو

أستاذ الفاكهة - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

رئيس فريق الفاكهة المتساقطة الأوراق

مشروع تنمية النظم الزراعية

وزارة الزراعة

دار الشروق



## المحتويات

٨	تقديم
٩	١- مقدمة
	الموطن والانتشار - تاريخ التفاحيات في مصر - زراعة التفاحيات في مصر الآن - الإنتاج العالمي من التفاحيات - القيمة الاقتصادية والغذائية للتفاحيات
١٩	٢- التقسيم النباتي للتفاحيات والأصناف الرئيسية الهامة : . . . . .
	التفاح - اصناف التفاح - الكمثرى - أصناف الكمثرى - الزعرور - الغيراء - السفرجل - البشملة .
٣١	٣- الشكل الظاهري لشجرة التفاحيات : . . . . .
	تركيب شجرة التفاحيات - المجموع الجذري - المجموع الخضرى .
٣٧	٤- النمو والسكون : . . . . .
	مراحل حياة شجرة التفاحيات - سكون أشجار التفاحيات - أنواع السكون - بداية السكون واستمراره - تقدير احتياجات البرودة اللازمة لكسر السكون - بعض العوامل الأخرى التى تساعد على انتهاء السكون - أسباب السكون الداخلى - المعاملات الصناعية التى تساعد على كسر السكون - البرامج المتكاملة لتقصير السكون فى البلدان دافئة الشتاء - تفتح البراعم .
٥٥	٥- التزهير والعقد والتساقط وتبادل الحمل : . . . . .
	تكوين البراعم الزهرية ( الدفع الزهرى - التميز الزهرى ) - تفتح البراعم الزهرية - التزهير - التلقيح - الاخصاب - العقد - العوامل الداخلية التى تؤثر على العقد - العوامل الخارجية التى تؤثر على العقد - التساقط - تبادل الحمل .

- ٧١ ..... ٦- التكاثر وانتاج الشتلات :  
المشائل - أصول الأشجار التفاحية - أصول التفاح - أصول الكمثرى - أصول  
السفرجل - أصول البشملة - طرق انتاج الأصول - التكاثر البذري - التكاثر  
الحضري- ( التزاييد - العقل - التطعيم ) - العناية بالشتلات بعد التطعيم - تلقيح  
الشتلات من المشتل وفرزها .
- ٩١ ..... ٧- انشاء البستان :  
اختيار الموقع ( الظروف الجوية - التربة - مياه الري - درجة استواء سطح الأرض -  
سهولة المواصلات ) - مساحة البستان - تخطيط البستان - شبكة الري والصرف -  
المباني اللازمة - توفير مستلزمات البستان - تنفيذ البستان .
- ١٠٥ ..... ٨- مقاومة الحشائش :  
أضرار انتشار الحشائش في البستان - أنواع الحشائش التي تصيب أشجار  
التفاحيات في مصر - طرق مقاومة الحشائش ( اثاره سطح التربة - استخدام المواد  
الكيميائية - المقاومة البيولوجية - التغطية بمواد عضوية - التغطية بغطاء من  
البلاستيك الأسود ) - برامج متكاملة لمقاومة الحشائش في مزارع التفاحيات .
- ١١٧ ..... ٩- الاحتياجات المائية والري :  
حركة الماء في الأشجار - امتصاص الماء - التتح - مصادر الماء الطبيعية - مصادر  
الري - الطرق المستخدمة لري أشجار التفاحيات - الري السطحي - الري بالتنقيط  
والرشاشات الدقيقة - مميزات الري بالتنقيط وعيوبه - شبكة الري بالتنقيط - الري  
بالنوافير المنخفضة الرأس - تنظيم عملية الري - انسداد النقاطات .
- ١٤١ ..... ١٠- العناصر التي تحتاجها أشجار التفاحيات وطرق التسميد :  
العناصر اللازمة للأشجار - التسميد - كيفية تقدير حاجة المزرعة للتسميد - التغير  
في العناصر المعدنية للشجرة على مدار العام - عمليات التسميد - إضافة السباد  
الحاف على سطح التربة - التسميد في مياه الري - الأسمدة المستخدمة - التسميد  
الورقي - برامج التسميد - التسميد العضوي .



- ١١ - التقليم وبناء هيكل الشجرة : ..... ١٧٣
- كيف ومتى يجرى التقليم - استعجالة الأشجار للتقليم - علاقة مراحل نمو الشجرة بالتقليم - علاقة التقليم بالبيئة - طرق تهذيب أشجار التفاحيات - التقليم السنوى ( الصيفى - الشتوى ) - التقليم الثلاثى - استخدام المواد المعيقة للنمو للحد من النمو الخضرى .
- ١٢ - نمو الثمار وصفاتها الطبيعية : ..... ١٩٧
- نمو الثمار التفاحية - العوامل التى تؤثر على شكل الثمار - وزن الثمار - التغير فى المركبات الكيميائية - تنفس الثمار - مراحل نمو الثمار - خف الثمار وفوائده - والخف الكيماوى - الخف اليدوى - الخف الميكانيكى .
- ١٣ - قطف وتجهيز وتعبئة الثمار : ..... ٢١١
- أهم مسببات الفاقد عند جمع الثمار - جمع الثمار - متى تجمع الثمار - الجمع اليدوى - الجمع الآلى - النقل إلى مكان التعبئة - الأعداد والتعبئة فى الحقل - الأعداد والتعبئة فى محطات التعبئة - عبوات التسويق والاستهلاك .
- ١٤ - تخزين ثمار التفاحيات : ..... ٢٢٩
- أغراض التخزين - العوامل التى تؤثر على التخزين - أنواع التبريد - طرق التبريد السريع - التخزين المبرد العادى - التخزين بالتحكم فى الجو المحيط بالثمار .
- ١٥ - تصنيع منتجات التفاح والكمثرى : ..... ٢٣٩
- عصير التفاح الخام - الثمار المعلبة - صلصة التفاح - البكتين - جيلى التفاح - التفاح المجمد - التفاح المجفف .
- ١٦ - الرعاية المتكاملة للأشجار للحد من الآفات الضارة : ..... ٢٤٣
- الطرق غير الكيماوية لمقاومة الآفات - الاستخدام الأمثل للمبيدات - الاستراتيجية العامة لمقاومة آفات التفاحيات - الآفات التى تنتشر على أشجار التفاحيات فى المنطقة ( الأمراض الفطرية - الأمراض البكتيرية - الحشرات - العناكب ) .
- المراجع ..... ٢٦٥

## تقديم

التفاحيات مجموعة من أشجار الفاكهة تنتج ثمارا من نوع خاص وتشمل أساسا التفاح والكمثرى ( الانجاص ) والسفرجل والشملة ( أسكى دنيا ) وبعض الأنواع ذات القيمة المحلية في بعض البلدان كالزعرور والغيراء وغيرها . وتتأثر التفاحيات ككل النباتات تأثيرا كبيرا بالبيئة المحيطة بها لذلك فإن زراعتها تجود في مناطق معينة من العالم بينما لا يمكن أن تنتج أو يقل إنتاجها كثيرا في مناطق أخرى .

قد أدى التقدم الكبير في مجال العلوم البيولوجية في السنوات الأخيرة إلى تطور ملحوظ في التطبيق التقني لهذه العلوم في مجال الزراعة وخاصة فيما يتعلق بالمحاصيل البستانية وقد تم إنتاج العديد من الأصناف الجيدة الصفات التي يمكن ان تنتج زراعتها في بيئات تختلف عن بيئتها الأصلية وكما أمكن التوصل إلى معاملة الأشجار بما ييسر من نموها وإثمارها فزعت التفاحيات وأثمرت في بلدان لم تكن تزرع فيها فيما مضى مثل المناطق الدافئة الشتاء كمصر .

تطورت زراعة التفاحيات في مصر تطورا كبيرا في السنوات الأخيرة وأصبحت ثمارها تعرض في الأسواق بكميات كبيرة وتباع بأثمان ميسرة على المستهلك العادي .

لقد أصبحت المنافسة بين المنتجين كبيرة وبذلك لا يمكن أن يعود انتاجها بدخلا كافيا إلا بزيادة المحصول والتركيز على زراعة الأصناف العالية الجودة والتي يمكن عرضها في الأسواق في الأوقات التي يزيد الطلب فيها والعمل على رفع كفاءة الإنتاج وتقليل الفاقد للمحد الأدنى وعدم الانفاق المادي فيما لايفيد .

وقد روعي أن يكون هذا المؤلف نافعا لكل من الباحث والمنتج وأن يشمل كل جديد في النواحي العلمية والتقنية .

أرجو أن أكون قد وفقت في تسجيل خلاصة أبحاثي وخبرتي وعمل في هذا المجال لأكثر من أربعين عاما سواء في الجامعة أو كرئيس لفريق الفاكهة المتساقطة بمشروع تطوير النظم الزراعية بوزارة الزراعة أو كدارس ومتفقد للعديد من المشروعات .

، ، ، وأسأل الله التوفيق ، ، ،

المؤلف



## مقدمة

### ١- الموطن والانتشار :

نشأت شجرة التفاح في المنطقة الشمالية الغربية لجبال الهيمالايا حيث مازالت مساحات واسعة من أشجاره تنتشر في حالة برية على سفوح تلك الجبال على ارتفاع حوالى ٣٠٠٠ م من سطح البحر . . ولقد انتقلت عن طريق القوقاز وتركستان قبيل الميلاد إلى أوروبا ومنها إلى بقية أجزاء العالم .

لقد عرف الإنسان القديم شجرة التفاح في آسيا وأوروبا ووجد علماء طبقات الأرض ثمار تفاح متفحمة في سويسرا في طبقات من الأرض ترجع لعصور قديمة جدا ولقد ذكر المؤرخون القدماء في الصين والهند واليونان الكثير عن التفاح منذ ٦٠٠ عام ق . م .

شجرة التفاح هي أكثر أشجار الفاكهة انتشارا في المناطق المعتدلة والباردة في العالم وقد بدأت في الحقبة الأخيرة زراعة أصنافها الجديدة في الأقاليم تحت الاستوائية وعلى المرتفعات في الأقاليم الاستوائية .

أما الكمثرى ( الانجاص ) فهي من نباتات المنطقة المعتدلة أيضا ونشأت في نفس المنطقة التي نشأ بها التفاح وقد عرف اليونانيون القدماء الكمثرى وقاموا بتسجيل الكثير من أصنافها في كتب يرجع تاريخها إلى القرن الرابع قبل الميلاد . ولا تحظى الكمثرى بأهمية التفاح في العالم حيث إن مناطق زراعتها محدودة كما أن الأقبال على استهلاك التفاح أكثر منها . جذبت الكمثرى أنظار الهواء والمربين أكثر من أى نوع آخر من الفاكهة إذ أنهم يجدون في أصنافها اختلافات عديدة في الشكل والحجم والطعم مما يوفر لهم مصدرا متسعا من الصفات التي يرغبون في العمل عليها كما أن أشجارها تستجيب بصورة واضحة للعناية الخاصة التي يبذلها الهواء من ناحية التهذيب والتقليم .

أما السفرجل فالإنتاج العالمى له محدود ويتركز في حوض البحر الأبيض المتوسط ومنطقة جنوب أوروبا .

مازال أغلب أنواع الفواكة التفاحية الأخرى ناميا بحالة برية سواء في جنوب أوروبا أو بعض البلدان المجاورة مثل سوريا ولبنان أو أواسط آسيا أو تزرع أشجارها للزينة في الحدائق العامة في بلدان مختلفة ومن أهمها الزعرور Sorbus، الغبيراء Crataegus .

ومن أهم التفاحيات المستديمة الخضرة البشملة ( اسكى دنيا ) والتي نشأت في الصين ولها أهمية خاصة في اليابان ولقد انتشرت زراعتها في المنطقة المعتدلة الدافئة نظراً لأهميتها وعدم احتياج أشجارها لبرودة شتوية .

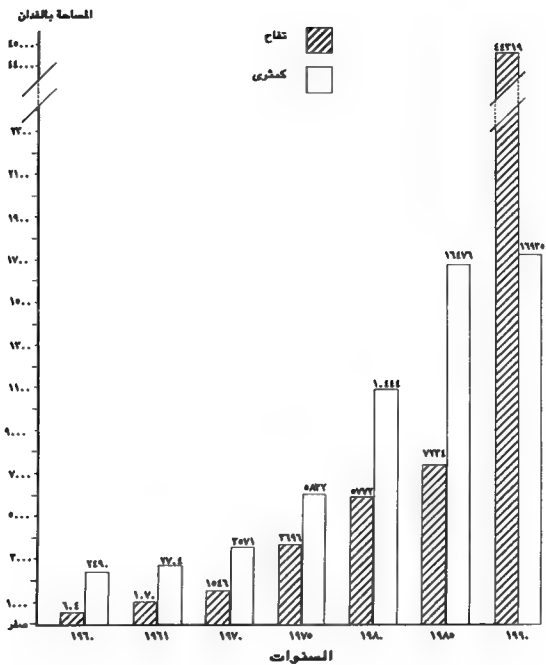
#### ١-٢ تاريخ التفاحيات في مصر :

مناخ مصر تحت استوائى في أغلب أجزائها لذا فإنه لا يصلح لزراعة الأصناف العادية من التفاح أو الكمثرى ولا يوجد أى دلائل مؤكدة عن معرفة المصريين القدماء لهذين النوعين ، عرفت الكمثرى في مصر في العصر الحديث وكان أول من زرعها هو محمد على باشا بحدائقه في شبرا ثم زرعت بعض أشجارها في الحدائق المنزلية للعاملين بقلعة السويس بعد حفرها غير أن زراعتها لم تنتشر إلا بعد ان قام قسم البساتين بوزارة الزراعة في بداية هذا القرن باستيراد بعض أصناف من الكمثرى من الولايات المتحدة وأهمها صنف الليكونت ولكنها لم تلق اقبالاً كبيراً حتى اندلاع الحرب العالمية الثانية وتوقف المستورد منها من الخارج .

منذ حوالى عام ١٩٨٠م انتشر مرض خطير يصيب الأزهار والنموات الحديثة للكمثرى مما أدى إلى خسائر كبيرة للمزارعين لاستحالة مقاومته وصعوبة الوقاية منه مما جعل الكثير منهم يلجئون لتقليل مزارعهم . . ومع ذلك فإن زراعة الكمثرى قد بدأت ثانية في الازدهار وعلى الاخص في الأراضي الجديدة حيث لم تصب بهذا المرض إلا بدرجة محدودة حتى الآن وبين شكل ( ١ - ١ ) تطور زراعة الكمثرى في مصر .

أما التفاح فتاريخه غير واضح في مصر وقد كان منتشر منه إلى وقت قريب سلالات صغيرة الحجم رديئة الصفات تنسب لمجموعة ( الكراب الهندى ) زرعت في البداية بمزرعة مدرسة الأمريكان بأسبوط في أوائل هذا القرن وسلالة أخرى في حديقة عالم النبات السويسرى برخر بالصف ثم زرع بعد ذلك صنف أفضل قليلاً في الصفات من السلالات السابقة يعرف ( بالبرخر الأحمر ) وهو هجين بين الكراب الهندى وأحد الأصناف الأوربية ( فولس ) وانتشر انتشاراً محدوداً في الستينات والسبعينات ثم جرب العديد من سلالات التفاح الأمريكية بعد ذلك إلا أنها لم تنجح لعدم توفر احتياجاتها المناخية في مصر .

أدخل في عام ١٩٧٩ بعض هجن التفاح التى تتميز بقلّة احتياجاتها من البرودة مثل Anna وهى ذات صفات جيدة نسبياً إذا ما قورنت بالأصناف الأخرى وقد انتشرت زراعتها في كثير من مناطق مصر خاصة الأراضي الجديدة وبين ( شكل ١ - ١ ) تطور زراعة التفاح في مصر في السنوات الأخيرة .



الشكل (١-١) تطور مساحة التفاحيات في مصر

### ١-٣ زراعة البطيخيات في مصر الآن :-

يبيّن الجدول (١-٣) مساحة كل من التفاح والكمثرى في مصر طبقا لاحصائيات إدارة البساتين بمؤارة الزراعة في عام ١٩٩١ ويظهر هذا الجدول ان مساحة التفاح قد قاربت ٤٥ ألف فدان في مصر الآن . . ويتركز أكثر من ٧٣٪ من مساحة التفاح حاليا في مناطق خارج الوادى في منطقة النوبارية وطريق الإسكندرية الصحراوى والمخاطبة حيث تعدت المساحة المحصاة ٣٢ ألف فدان . أما داخل الوادى فتتركز الزراعة في البحيرة والغربية ( أكثر من ١٠ آلاف فدان ) . أما الكمثرى فقد قاربت مساحتها ١٤ ألف فدان نصفها ( حوالى ٩ آلاف فدان ) منزرعة في محافظات الإسكندرية والبحيرة أما في الأراضى الجديدة فالمساحة المنزرعة بالكمثرى قد قاربت ٤ آلاف فدان أى حوالى ١٩,٥ ٪ من جملة مساحة الكمثرى في مصر .

المساحة المنزرعة بالسقرجل قليلة جدا وقد تلاشت زراعته تقريبا نتيجة لاصابة الأشجار في شمال مصر باللفحات البكتيرية .

مازال انتشار البشملة محدودا وأغلب أشجارها بذرية رديئة الصفات وقد استورد أخيراً بعض الأصناف الجيدة بواسطة شركات أو أفراد وجارى نشرها .

جدول (١-١)

حصر مساحة التفتح والكمثرى في المحافظات المختلفة لعام ١٩٩١ (بالفدان)  
(عن الإدارة العامة للبساتين - وزارة الزراعة)

المحافظة		المحصول	الكمثرى
		التفتح	
الاسكندرية	٦٧٦	٧٤٠	
البحيرة	٣٤٤٥	٧٤٥٠	
الغربية	٤٣٧٩	١٥٣٠	
كفر الشيخ	١٣١	٥٠٢	
الدقهلية	٤٦٩	٥٦٤	
دمياط	٧	١٦٧	
الشرقية	٥٣٥	٦٩٧	
الإسمايلية	٧٨	٥٤	
السويس	١	—	
المنوفية	١٠٧٢	١٢١٢	
القليوبية	٢٤٩	٣٤٧	
القاهرة	١	٢	
الجيزة	٥٥٤	١١٣	
بنى سويف	٨	٦	
الفيوم	٢٧	٢٤٥	
المنيا	١١٥	١٢	
أسيوط	١٧٧	—	
سوهاج	١١	—	
قنا	٢٥	—	
اسوان	—	—	
جملة داخل السواذى	١١٩٦٠	١٣٦٦١	
جملة خارج السواذى	٣٢٤١٣	٣٢٧٤	
إجمالي الجمهورية	٤٤٣٧٩	١٦٩٣٥	

#### ١- ٤ الإنتاج العالمي من التفاحيات :

سبق أن ذكرنا أن التفاح هو الفاكهة الأولى في العالم وتنتشر زراعته على الأخص في المناطق المعتدلة والباردة وقد بلغت جملة إنتاجه عام ١٩٩٠ طبقا لاحصائيات هيئة الزراعة والتغذية العالمية ٤٠٢٦٣٠٠٠ طن .

وتعتبر دول الاتحاد السوفيتي ( سابقا ) والولايات المتحدة والصين وألمانيا وإيطاليا وفرنسا وتركيا وكوريا واليابان أكثر بلاد العالم انتاجا للتفاح ( جدول ١ - ٢ ) وقد انتجت البلدان العربية طبقا لهذه الإحصائية ٩٣٤ ألف طن في ذلك العام وأكثرها إنتاجا المغرب ثم سوريا ، لبنان ، العراق (ويلاحظ ان كمية الإنتاج المحصى في لبنان أقل من الواقع نظرا لظروف الحرب التي كانت سائدة حين ذاك ) . . كما أن التفاح يتبع تجاريا الآن في مناطق أخرى دافئة الشتاء في العالم أهمها جنوب أفريقيا والمكسيك - باكستان وإسرائيل ) . ويقدر إنتاج هذه الدول في ذلك العام بـ ١٧٦٣٠٠٠ طن .

#### جدول (١-٢)

#### إنتاج العالم من التفاح والكمثرى ( بالالف طن )

الدولة	التفاح	الكمثرى
العالم :	٤٠٢٦٣	٩٨٤٠
البلاد العربية :		
الجزائر	٥٤	٤٨
مصر	٤٦	٧٥
تونس	٤٢	٣٢
المغرب	٣٠٠	٤١
العراق	٨٠	٤
الإردن	٣	١
لبنان	١٩٩	١٥
سوريا	٢١٠	٢٠
المجموع :	٩٣٤	٢٣٦



تابع جدول (١-٢)

الكمثرى	التفاح	الدولة
		أكثر بلاد العالم إنتاجاً للتفاح
٢٤	٥٠٠	كندا
٨٧٠	٤٣٠٢	الولايات المتحدة
١٣٩	٦٩٠	شيلي
٢٩٣١	٤٧١٢	الصين
١٠٥	٩٧٨	الهند
٧١	١٢٥٠	إيران
٤٦١	١٠٦٩	اليابان
٢٧٤	١٢٧٤	كوريا الجنوبية والشمالية
٤٣٠	١٨٠٠	تركيا
٣٢٠	٢٤٠٠	فرنسا
٤٠٥	٢٦٥٨	ألمانيا (بشطربها)
٩٠٠	١٩٧٠	إيطاليا
١١٠	٢٩٦	اليونان
٣٥	٧٤٠	بولندا
١٠٠	٥٤٥	رومانيا
٤٤٥	٦٤٢	اسبانيا
١٤	٤٠٠	نيوزلندا
٥٠٠	٥٨٠٠	الاتحاد السوفيتي
١٥٢	٣١٥	استراليا
		دول مناطق دافئة الشتاء :
٢٠١	٤٥٠	جنوب أفريقيا
٤٥	٤١٦	المكسيك
٢١	٥٤٣	البرازيل
١٢	١١٨	إسرائيل
٣٥	٢٣٦	باكستان

أما الكمثرى فإن إنتاجها يقل كثيرا عن التفاح ويقدر إنتاجها في ذلك العام بـ ٩٨٤٠ ٠٠٠ طن (جدول ١- ٢) .

وأكثر البلاد إنتاجا لها هي الصين - الاتحاد السوفيتي - إيطاليا - ألمانيا - الولايات المتحدة - اليابان - أسبانيا .

وأنتجت الدول العربية ٢٣٦ ألف طن منها في ذلك العام في حين أنتجت البلدان الدافئة الأخرى وأهمها جنوب أفريقيا ، المكسيك ، باكستان ، البرازيل ، إسرائيل ٣٠٤ ألف طن .

أما من ناحية التجارة العالمية فإن التفاح يعتبر من أهم الفواكه المتداولة في التجارة العالمية والتي تهبط من البلاد العالمية الكبيرة إلى البلاد القليلة الإنتاج وقد بلغت جملة ثمار التفاح المتداولة في التجارة العالمية عام ١٩٩٠ ( ٣٦٨٥٨١١ طناً ) .

تستورد البلاد العربية قدرا كبيرا منها وقد استوردت المملكة العربية السعودية في ذلك العام ١٢٠ ألف طن ، الإمارات العربية المتحدة ٥٥ ألف طن ، العراق ٥ آلاف طن الأردن ٧٩٩٥ طن ، الكويت ٢١ ألف طن ، سلطنة عمان ٦٥٣١ طن ، قطر ٥ آلاف طن . كما تستورد بلدانا تعتبر من البلاد العالية في إنتاج التفاح ثمار تفاح من أصناف أخرى في مواسم يقل فيها إنتاجها للتفاح وتبين إحصائيات هيئة الزراعة والتغذية ان المملكة المتحدة قد استوردت ١٠٩٣٧٢ طن ، والاتحاد السوفيتي ٢٥٠ ألف طن ، ألمانيا المتحدة ٦٠١٦١٧ طن ، كندا ٩٩٧٢٩ طن .

#### ١- ٥ القيمة الاقتصادية والغذائية للتفاحيات :

يبين جدول ( ١ - ٣ ) القيمة الغذائية لثمرة متوسطة الحجم من التفاح أو الكمثرى وعموما فإن ثمار التفاح والكمثرى قليلة القيمة الغذائية منخفضة السعرات الحرارية ولا يمكن اعتبارها مصدرا رئيسيا للمواد اللازمة للجسم عدا عنصر البوتاسيوم كما ان ما بها من ألياف هامة لعملية الهضم .

وتذكر بعض المراجع القديمة كنذكرة داود الانطاكي أن التفاح كان يستخدم لعلاج كثير من الأمراض وقد يرجع ذلك لوجود مركبات حيوية غير معروفة أو غير ذلك من أسباب وهناك مثل انجليزى قديم يقول « إن تفاحة واحدة في اليوم تبعد الطبيب » .

وتستهلك ثمار التفاح اما طازجة أو كمصير أو مطبوخة أو مصنعة وعصير التفاح يصنع في أواسط أوروبا ويحفظ بطريقة خاصة .

ويستخدم التفاح في عمل العصيدة المطبوخة بدلا من الخضر في البلدان الشديدة البرودة التي لا تنتج خضر شتاء إلا أن ذلك قد قل كثيرا الآن لإنتاج الخضر داخل البيوت الزجاجية واستيرادها .

جدول ( ١ - ٣ )

القيمة الغذائية للثمرة متوسطة الحجم من كل من التفاح والكمثرى

الكمثرى	التفاح	اليــــــــــــــــان
٨٣ جم	٨٥	ماء
٤٦	٦٤	سعرات حرارية
١ جم	آثار	ليبيدات
١٢ جم	١٦	كربوهيدرات
٦ مللى جم	٨ مللى جم	كالسيوم Ca
٢ مللى جم	٣ مللى جرام	حديد Fe
١٥ وحدة دولية	٩٩ وحدة دولية	فيتامين A
٢ مللى جم	٠٣ مللى جرام	ثيمين
٣ مللجم	٠٢	ريبوفلافين
٠١	١	نياسين
٣	٤	حمض اسكوربيك
٩٨	١٦٥	بوتاسيوم
٢	٢	صوديوم
٥	٨	ماغنسيوم

من البلاد المنتجة وتستهلك الآن أصناف الطبخ لعمل فطائر التفاح وهناك العديد من المنتجات التى تنتج من تفاح المائدة مثل التفاح المجفف ، المجمد ، والمربات ، والشمار المحفوظة .

أما الكمثرى فتستهلك طازجة وهناك بعضا من أصنافها تصنع إلى عصير خاص يسمى (برى) perry فى مناطق أواسط أوروبا كما أنها قد تحفف أو تحفظ فى علب صفيح فى محلول سكرى .

يستخدم السفرجل إما كأصل للكمثرى أوفى عمل مربى فاخرة . وإنتاج السفرجل العالمى محدود ويتركز فى بعض بلدان جنوب أوروبا والبلدان الشمالية لحوض البحر المتوسط .

أما الزعرور ، الغبيراء فتنمو برىا على المرتفعات وغالبيتها شجيرات مزهرة تستعمل للزينة فى معظم بلدان العالم .

والبشملة ( أسكى دنيا ) هى أشهر التفاحيات المستديمة الخضرة وتعتبر الفاكهة المحببة فى الصين واليابان . وقد انتشرت زراعتها فى بلدان جنوب أوروبا وحوض البحر المتوسط وتتركز أهميتها الاقتصادية فى تبيكها فى النضج وتستخدم ثمارها طازجة .





## التقسيم النباتي للتفاحيات الأصناف الرئيسية والهامة

تتبع التفاحيات نباتيا العائلة الوردية Rosaceae وتمت عائلة التفاحيات Pyronideae ومن أهم أجناسها جنس *Malus* ( جنس التفاح ) ، و جنس الكمثرى *Pyrus* والسفرجل *Cydonia* واجناس أخرى أقل أهمية مثل *Crataegus* ( الغبيراء ) الزعرور *Sorbus* ، أما جنس *Eriobotrya* فهو جنس البشملة . نباتات الفصيلة التفاحية أشجار أو شجيرات غالبا متساقطة الأوراق أما البشملة فهي مستديمة الخضرة .

### ٢-١ التفاح Apples

التفاح شجرة متساقطة الأوراق ونادرا ما تكون مستديمة الخضرة في بعض الأنواع التي تستعمل في الزينة ، البراعم بيضية تحاط بعدد من الأوراق الحرشفية ، الأوراق بسيطة مستنة تسنين منشاري لها أذينات ، الأزهار بيضاء إلى وردية اللون أو قرمزية تحمل في نورات سيمية محدودة ، ذات خمس أزهار في المتوسط ، البتلات بيضية مقلوبة منفصلة عددها خمسة الاسدية من ١٥ - ٥٠ والمتوك صفراء اللون ، المبيض سفلي يحتوي على خمس حجرات في الغالب ، الاقلام خمسة منفصلة تلتصق عند القاعدة ، الثمرة تفاحية خالية من الاسكلارينز .

يشمل الجنس *Malus* على خمسة عشر نوعا أساسيا وغالبية الأصناف التجارية تتبع التفاح الأوربي المسمى *M. pumila* Mill ومن أهم الأنواع الأخرى التفاح الكراب *M. bacatta* كما أن هناك العديد من أصناف التفاح تتبع هجين بين هذين النوعين وهناك أنواع للزينة مثل "*M. floribundo*, *M. sorgent*, *M. angustifolia*"

العدد الأساسي للكروموسومات في التفاح ( ١٧ ) والخلايا الجسمية غالبا ثنائية الكروموسومات أى تحمل ( ٣٤ ) كروموسوم إلا أن هناك بعض الأصناف الثلاثية ( ٥١ ) أو الرباعية ( ٦٨ ) أو الخماسية ( ٨٥ ) الكروموسومات .

## أصناف التفاح :

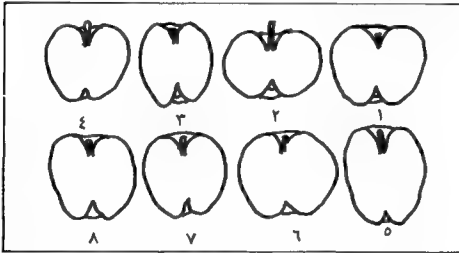
أصناف التفاح في العالم عديدة وقد أمكن احصاء الآلاف منها ويتج كل سنة عدد كبير من الأصناف الجديدة نتيجة الانتخاب أو التهجين وطبقا للاستعمال التجاري للتفاح تقسم أنواعه أو أصنافه طبقا للغرض من الاستهلاك إلى أصناف المائدة "Dessert" وأصناف العصير "Cider" وأصناف الطبخ "Cooking apples".

- تقسم أصناف المجموعة الأولى طبقا لاحتياجاتها من البرودة الشتوية إلى أربع مجاميع :
- ١ - أصناف ذات احتياجات قليلة جدا من البرودة : - أقل من ٤٠٠ ساعة برودة وأهمها "Tropical beauty, Dorsett golden, Anna" عين شامير .
  - ٢ - أصناف احتياجاتها قليلة من البرودة : - أقل من ٨٠٠ ساعة برودة وأهمها "Adina Orleans"

- ٣ - أصناف احتياجاتها فوق المتوسط من البرودة : - أقل من ١٠٠٠ ساعة برودة، "Rennette, Early stark Delicious, Golden Delicious, "Winter banana,"

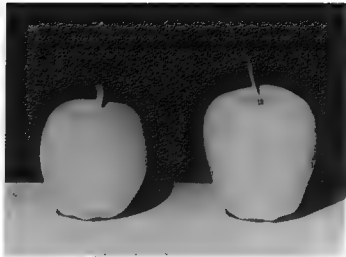
- ٤ - أصناف احتياجاتها عالية من البرودة : - أكثر من ١٣٠٠ وحدة (ساعة برودة) - "Cox Or- ange peppin . مجموعة الدلشيس . "Rome beauty, Fugi, Granny smith"

- كما تقسم أصناف التفاح طبقا لصفاتها إلى أقسام عديدة :
- ١ - التبكير من ناحية موعد النضج : - مبكرة ، متوسطة ، متأخرة النضج .
  - ٢ - طبيعة الاخصاب : - عقيمة ، متوسطة العقم ، خصبة ذاتية .
  - ٣ - للمعاومة : - غير معاومة ، معاومة .

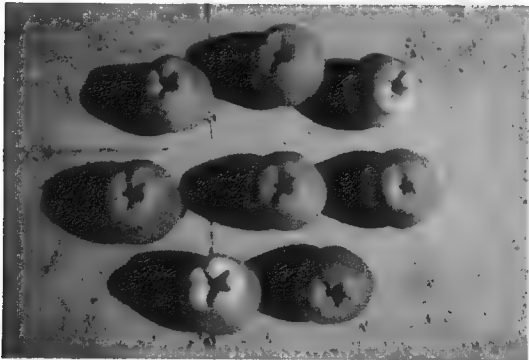


شكل (٢-١) طرق اشكال ثمار التفاح .

- ١ - كروي ٢ - مفلطح ٣ - مستطيل ٤ - مخروطي ٥ - مستطيل مخروطي ٦ - مستطيل مفلطح ٧ - كروي مخروطي ٨ - كروي مستطيل .



٧٦



نورثير

شكل (٢-٢)

بعض أصناف التفاح القليلة الاحتياج للبرودة

جدول (٢-١)  
أصناف التفاح القليلة الاحتياج جدا للبرودة

الصف	الحجم	اللون من الخارج	ميعاد التزهير	الجودة	ميعاد النضج	عدد الأيام من التزهير إلى الجمع
أنا	متوسطة إلى كبيرة	أصفر بخد أحمر	$\frac{1}{4}$ فبراير	متوسطة	يوليو	١٠٠-١٢٠ يوم
دورست جولدن	متوسط	مشوب بحمرة	$\frac{1}{4}$ أبريل	جيدة	يوليو	١١٠-١٢٠ يوم
عين شامير	متوسطة	صفراء	أول مارس	متوسطة	يوليو	١٢٠ يوم
نزويكل	صغيرة	مشوب بحمرة	مارس	جيدة	يونيه	-
بيوتى	متوسط	مشوب بحمرة	أوائل فبراير	قليلة	يونيه	-
برنجر أحمر	متوسط	أصفر	مبكر	٤ أسابيع بعد الآن	-	●

أصناف التفاح القليلة الاحتياج للبرودة

أوليتز	متوسطة	حمراء	آخر مارس	جيدة	أغسطس
آدينا	متوسطة	حمراء	آخر مارس	جيدة	آخر يوليو
بريميثيا	كبيرة : متوسط	أصفر مغطى بأحمر	متوسط	جيدة	متوسط ●

● أصناف برازيلية لم تجرب بعد في المنطقة .



- ٤ - طبقا للحجم : صغيرة ، متوسطة ، كبيرة .
- ٥ - الشكل : تنقسم أشكال ثمرة التفاح لأشكال عديدة مينة في شكل ( ١ - ٢ )
- ٦ - لون جلدة الثمرة : حمراء داكنة ، حمراء فاتحة ، صفراء ، صفراء بخد أحمر ، خضراء .
- بين جدول ( ١ - ٢ ) ملخصا لصفات بعض أصناف التفاح ذات الاحتياجات البسيطة أو القليلة والمتوسطة من البرودة والتي يمكن أن تزرع في المناطق دافئة الشتاء كما يبين جدول ( ٢ - ٢ ) ملخص لصفات أصناف التفاح العالمية .

## ٢-٢ الكمثرى Pears

هناك على الأقل ٣٦ نوعا نباتيا من الجنس *Pyrus* تعطى ثمارا يمكن اعتبارها ثمار كمثرى تقسم هذه الأنواع طبقا لانتشارها إلى مجموعتين :

### أولاً : المجموعة الغربية *The occidental group*

الكمثرى العادية *P. communis* وتعتبر أهم الأنواع وتشتمل على أكثر من ٥٠٠ صنف بعضها من أشهر الأصناف في العالم ومن أهم سمات هذه المجموعة أن ثمارها كمثرية الشكل ذات كأس مستديم وتسمى إلى شرق أوروبا وجنوب غرب آسيا ، آسيا الصغرى أشجارها قائمة أوراقها بيضيه بسيطة ذات حافة مسننة .

كمثرى الثلج *P. nevalis jacq.* ينمو هذا النوع برياً في أواسط أوروبا ويزرع بدرجة محدودة كأشجار زينة

### ثانياً : مجموعة شرق وشمال آسيا *The oriental group*

نشأت هذه المجموعة في شرق آسيا ( الصين - اليابان - كوريا - منشوريا ) تتميز أغلب أنواعها باستدامة الكأس ومن أهم أنواعها المترعة :

( أ ) الكمثرى الصينية البيضاء *P. bredchendrie, Rdh* ويعتبر هذا النوع أحسن الأنواع الشرقية .

( ب ) الكمثرى اليابانية *P. pyrifolia* تنشر في أواسط وجنوب الصين واليابان تحتوي على كمية كبيرة من الاسكلاريدي ويعتبر هذا النوع كأب لكثير من هجن الكمثرى التي تزرع في المناطق الدافئة الشتاء .

**جدول (٢-٢)**  
**أصناف التفاح ذات الشهرة العالمية**

الصفات	حجم الثمرة	اللون الخارجى	الشكل	القابلية للتخزين
(أ) الأصناف العادية				
Winter banana	متوسطة - كبيرة	أصفر زاهى	كروى	٩٠ - ١٢٠ يوم
Mcintosh	متوسطة	أحمر مطفى	مستطيل	٦٠ - ١٥٠ يوم
Cox orange	صغيرة - متوسطة	أصفر مشوب بحمرة زاهية	كروى	٩٠ - ١٥٠ يوم
Golden delicious	متوسطة كبيرة	أصفر	مخروطى	٩٠ - ١٥٠ يوم
Gonathan	صغير - متوسط	أحمر	كروى	٦٠ - ١٥٠ يوم
Boskoop	كبيرة	أصفر مشوب بحمرة متوسطة	كروى	١٢٠ - ١٨٠ يوم
Norvan star	كبيرة	أحمر زاهى	—	١٤٠ - ١٧٠ يوم
Rom beauty	كبيرة	حمراء	كروى	١٥٠ - ٢٤٠ يوم
Winesab	صغيرة - متوسطة	أحمر داكن	كروى	١٢٠ - ١٨٠ يوم
Granny smith	متوسطة - كبيرة	أخضر	كروى	١٥٠ - ١٨٠ يوم
Delicious	متوسطة - كبيرة	أحمر عادى	كروى مستطيل	٩٠ - ١٨٠ يوم
Fuji	( سلالة جديدة متشرة فى العالم تشبه الديليش )		كروية	
( ب ) أصناف دابرية :				
Starkrimson	متوسطة	أحمر داكن	مخروطية	—
Starkspur	متوسطة	أحمر قائم	مخروطية مطاولة	—
Winesab	متوسطة	صفراء ذهبية	بيضبة كروية	—
Galla	متوسطة	حمراء داكنة	بيضبة - كروية	—
Starkspur,	( تشبه الديليش العادى ولكنها دابرية )	صفراء ذهبية	بيضبة - كروية	—
Golden delicious				

(ج) الكمثرى البوسرية *P. ussuriensis* ثمارها صغيرة ومن أكثر أصناف الكمثرى نمحلاً للبرودة الشتوية لذا تزرع في الشمال .

ومن أهم الأنواع التي تستخدم كأصول أو للزينة من الكمثرى الشرقية :

( أ ) كمثرى كلاريانا *P. callaryena* .

( ب ) كمثرى البرش *P. betulaeifolia* .

(ج) كمثرى الباشيا *P. pashia* .

ونباتات الكمثرى تتراوح من أشجار كبيرة إلى شجيرات متساقطة ونادراً ما تكون مستديمة الخضرة وتحتوى الشجرة على أشواك أحياناً ، الأوراق مستنة تسنين منشأري وأحياناً تكون متعرجة ، ملساء النصل ، العنق طويل ذو أذينات ، الأزهار تحمل في نورات محدودة في المتوسط ( ٥ ) والكأس (٥) سبلات معكوسة ، البتلات (٥) بيضاء اللون الأسدية من ٢٠ : ٣٠ ، المتوك عمرة اللون ، المتاع (٥) كرابل ملتحمة بكل حجرة بويضتين ، الأقلام من ٢ : ٥ منفصلة الثمار كمثرية في الأصناف الأوروبية وكروية في الأصناف الشرقية ، الثمرة تفاحية ، تستديم فيها السبلات في الأصناف الغربية وتساقط في الأصناف الشرقية ، اللحم يحتوى على خلايا الاسكلاريذ والعدد الأساسى للكروموسومات (١٧) والكروموسومات الجسمية (٣٤) غالباً ولكن نادراً ما تكون (٥١) ، (٦٤) ، (٨٥) .

### أصناف الكمثرى :

- تقسم أصناف الكمثرى طبقاً لمعايير عديدة :

١- الاستهلاك :

- أصناف استهلاك طازج (غالبية الأصناف التجارية)

- أصناف العصير يصنع منها عصير *Perry* .

٢- المنشأ

( أ ) كمثرى غربية

( ب ) كمثرى شرقية

٣- مواعيد النضج

( أ ) كمثرى صيفية وهى تبكر في النضج

( ب ) كمثرى خريفية تنضج في أواخر الصيف والخريف .

(ج) كمثرى شتوية تنضج في أواخر الخريف ويمكن ان تبقى مخزنة على الأشجار طول مدة

الشتاء .

#### ٤ - أحتياجاتها المناخية :

( أ ) كمثرى أحتياجاتها قليلة جدا من البرودة ( ٢٠٠ ساعة )

" Florida home - Hood "

( ب ) كمثرى أحتياجاتها قليلة من البرودة : ( حول ٦٠٠ ساعة )

" Le conte, Orient. Kiffer, Yali "

( جـ ) كمثرى أحتياجاتها عالية من البرودة : ( حول ١٠٠٠ ساعة )

" Twenty's century, Comice. Bartlett "

( د ) كمثرى أحتياجاتها عالية جدا من البرودة : أكثر من ١٠٠٠ ساعة

" Passe cressan , Winter Nelis. "

كمثرية ، كروية ألخ ( شكل ٢ - ٣ )

٥ - شكل الثمرة

صغيرة ، متوسطة ، كبيرة

٦ - حجم الثمرة

عصيرية ، هشة

٧ - قوام الثمرة

قليلة ، متوسطة ، عديدة

٨ - خلايا الاسكلاريد

أصفر ، أصفر ، مخضر ، أحمر

٩ - اللون الخارجى

ذاتية أو خلطية

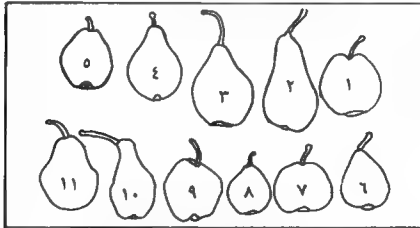
١٠ - الانخصاب

حساسة ، نصف مقاومة ، مقاومة

١١ - المقاومة للفحة النارية

يبين جدول ( ٢ - ٣ ) أهم المزايا للأصناف التى يمكن أن تزرع فى مناطق ذات الشتاء الدافئ

فى حين يبين الجدول ( ٢ - ٤ ) صفات أهم الأصناف العالمية .



شكل ( ٢ - ٣ ) طرز اشكال ثمار الكمثرى

١ - كروى كمثرى متعرج ٢ - كمثرى مستطيل ٣ - بيضى مقلوب كمثرى حاد ٤ - بيض كمثرى مستطيل ٥ - مخروطى مقلوب ٦ - كروى كمثرى حاد ٧ - كروى ٨ - بيض مقلوب كمثرى متعرج ٩ - بيض ١٠ - بيض كمثرى مستطيل ١١ - بيضى كمثرى .

جدول ( ٢ - ٣ ) أصناف الكمثرى ذات الاحتياجات القليلة جدا والقليلة من البرودة

الصف	الحجم	الجودة	موعد التزهير	الشكل	موعد النضج	خلايا الاسكلريد	مقاومة الفحة قليلة
ليكونت	كبير	متوسطة	١ مارس	كثري	أول أغسطس	متوسطة	متوسطة
فلوريدا هم	كبير	متوسطة	آخر أبريل	كثري	أول يوليو	متوسطة	مقاومة
هود	كبير	جيدة تصلح	أوائل مارس	كثري	١ يوليو	قليلة	مقاومة
أورينت	كبير جدا	للتصنيع	أوائل مارس	كثري	أول أغسطس	كثيرة	مقاومة
باين أبل	كبيرة	صلبة	أواخر مارس	كروي	أواخر يوليو	كثيرة	متوسطة
بولدن	متوسطة	متوسطة	٢ مارس	كروي	أغسطس	متوسطة	متوسطة
يال	كبيرة	متوسطة	أواخر مارس	مبهرج	أواخر يوليو	كثيرة	متوسطة
تيسولي	كبيرة	متوسطة	مارس	كروي	أوائل سبتمبر	متوسطة	متوسطة

جدول ( ٢ - ٤ ) أهم أصناف الكمثرى العالمية

الصف	الحجم	موعد النضج	اللون من الخارج	حساسية الفحة	الجودة	مدة التخزين
بارتلليت	كبير	أواخر أغسطس	أخضر مصفر	حساسة	متوسطة	٣ أشهر
آنجو	كبيرة	أوائل سبتمبر	أخضر	حساس	عالية	٧ أشهر
بوسك	متوسط	أكتوبر : نوفمبر	أصفر	تصاب بشدة	جيدة	٦ أشهر
كوميس	كبيرة	خلال سبتمبر	أصفر	تصاب	ممتازة	٥ أشهر
هاردى	كبيرة	أواخر أغسطس	أخضر مصفر	مقاومة	ممتازة	٣ أشهر
بارتلليت الأحمر	متوسطة	نصف أغسطس	أحمر الخارج	يصاب	جيدة	٣ - ٤ أشهر
بوتيرا	متوسطة	أواخر يوليو	صفراء	تصاب	ممتازة	—

بريكوسمورتنى

## ٢-٣ الزعرور "Sorbus"

هو شجرة أو شجيرة متساقطة ذات أوراق بسيطة متبادلة - الأزهار تحمل في نورات مركبة الأزهار خماسية ، الكرابل ٢ - ٥ سائبة جزئياً وتميز عن الكمثرى بهذه الظاهرة السابقة يوجد منه حول ٨٠ نوعاً ينتشر في نصف الكرة الشمالي وجنوب آسيا ، وأشجار الزعرور أشجار جميلة المنظر وغالباً ما يكون السطح السفلي للورقة مائلاً للون الفضي كما أن النورات تحمل أزهاراً صغيرة في الربيع ثم ثماراً حمراء أو بنية صغيرة تشبه التفاح أو الكمثرى تعطى شكلاً لطيفاً وغالباً ما توجد الأشجار في مناطق جبلية تصاب بشدة بالحفارات - يتكاثر بالبذرة .

## ٢-٤ الغبيراء "Crataegus"

أشجار صغيرة أو شجيرات ، الأفرع ذات أشواك ، الأوراق متبادلة متساقطة بسيطة ، الأزهار بيضاء في بعض الأنواع تكون حمراء تحمل في نورات محدودة وأحياناً تحمل مفردة ، الزهرة خماسية الثمرة تفاحية وهذا الجنس جنس كبير يحوى من ٨٠٠ - ٩٠٠ نوع المعروف منهم حوالى ٦٠ نوع وتستعمل غالباً الأشجار في الزينة ، تتحول الأوراق إلى لون زاهى في الخريف كما أن لها أزهاراً لطيفة الشكل - ينتشر بكثرة في الولايات المتحدة .

## ٢-٥ السفرجل "Cydonia"

يتراوح من شجرة صغيرة الحجم إلى متوسطة متساقطة الأوراق ، الأفرع تحمل زغب البراعم صغيرة ، الأوراق كاملة الحافة غير مسننة ، شبه مستديرة ، العنق ذو أذينات ، الأزهار تحمل أما مفردة أو في مجموعة من زهرتين ، في نهاية الأفرع الحديثة الكأس خمس سبلات ملساء معكوسة الوضع ، التويج خمس بتلات بيضيه مقلوبة بيضاء اللون ، المبيض سفلى من خمس كرابل ملتصقة يحوى كل منها على بويضات عديدة ، الاقلام (٥) ، الثمرة تفاحية كروية غالباً كبيرة الحجم نسيباً تحتوي على خلايا اسكلا ريد عديدة ، يعرف من السفرجل نوع واحد "Cydonia oblance Mill" وقد نشأ هذا النوع في منطقة البحر المتوسط ويقال أن أول ما وجد منه كان بالقرب من بلدة سينودية بجزيرة كريت ، لا يوجد دراسات كثيرة على السفرجل . يستعمل اما لعمل المربى أو كاصل للكمثرى .

احتياجات السفرجل للبرودة قليلة من أشهر أصنافه العالمية "Pine apple - Champion" وهناك أصناف تستخدم كأصول فقط (Province) والعدد الأساسى للكروموسومات ١٧ والخلايا الجسمية (٣٤) .

وبين جدول ( ٢ - ٥ ) أهم أصنافه المتزرعة بمصر .

جدول ( ٢ - ٥ )

أهم أصناف السفرجل

الصف	الحجم	الشكل	اللب
بلدى	صغير	كروى	قليل العصير
البريقالى	كبير	كمثرى	عصيرى
شامبيون	كبير جدا	كمثرى	عصيرى - حامضى
الرومى	كبير	كروى	عصيرى

#### ٢ - ٦ البشملة Japanese Loquat

شجرة مستديمة الخضرة صغيرة الحجم ، الأوراق متبادلة بسيطة ، ذات عنق قصير أحيانا جالسة بيضية طويلة مستنة تسنين منشارى ، التعريق واضح ، تحمل الأزهار فى نورات طرفية محدودة Panicles يزهر غالبا فى الخريف ، الكأس ٥ سبلات الزهرة خماسية ، المبيض ٢ - ٥ غرفة بكل غرفة بويضتين ، الثمرة تفاحية مستديمة الكأس ، الموطن الأصل الصين ، تحتوى على ١٠ أنواع أهمهم Japanica ويتبعه البشملة اليابانية المعروفة ومنها أصناف عديدة موضح أهمها فى الجدول ( ٢ - ٦ ) .

جدول (٦-٢)  
أهم أصناف البشملة

النصف	الشكل	الحجم	لون القشرة	لون اللب	مبدأ التخرج	المشأ
أخضر	بيضية	متوسط	أصفر مخضر	أبيض	متأخر	لبنان
أحمر	كمثرية	كبيرة	برتقال عمري	أصفر	مبكر	لبنان
أصفر	بيضية	صغيرة	صفراء	أصفر	مبكر جدا	لبنان
شامبون	كمثرية	متوسط	ذهبية	أبيض	متوسط	اليابان
	مطاول		صفراء			
أصفر ذهبي	كروية	كبيرة	برتقال غامق	أصفر	متوسط	كاليفورنيا
مستدير كبير	كروي	متوسط	صفراء		متأخر	الهند
معمورة أصفر	مطاول	متوسط	أصفر داكن	قشدي	متوسط	مصر
ذهبي						
بربر	بيضي	كبير	أصفر برتقال	أبيض	متوسط	كاليفورنيا
فلنشر	مطاول	كبير	برتقال عمري	برتقال	متوسط	كاليفورنيا
ماكيت	مطاول	كبير	أصفر	عمري	متوسط	كاليفورنيا
وولف	مطاول	متوسط	أصفر فاتح	قشدي مصفر فاتح	متوسط	كاليفورنيا





## الشكل الظاهري لشجرة التفاحيات

تعتبر أشجار التفاحيات أشجارًا خشبية متساقطة الأوراق ماعدا القليل منها كالشملة فهي مستديمة الخضرة وهي عديدة الحول أى أنها تنمو خلال الموسم ثم تزهر وتحمل ثمارا ثم تسكن أو يتوقف نموها شتاء ثم تعود للنمو ثانية في الربيع وهكذا لعدة سنوات أى حياتها لا تنتهى بالانثار مثل النباتات الحقلية العادية التى تعرف بالنباتات الحولية .  
أما الشملة فهي دائمة النمو طوال العام وتزهر في الخريف وتنضج ثمارها في الربيع .

### ٣-١ تركيب شجرة التفاحيات ( شكل ٣-١ )

#### ٣-١-١ المجموع الجذرى :

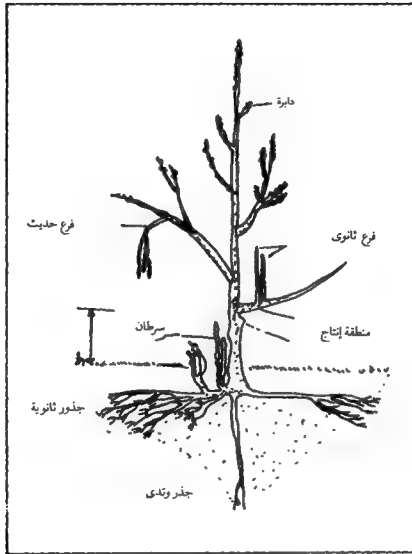
وهو جزء الشجرة الذى يوجد تحت الأرض ويشتها ويقوم بامتصاص الماء والأملاح من التربة ويتربك في النباتات المكثرة بالبذرة من جذر وتلدى ينشأ من جذير البذرة النابتة وجذور ثانوية تنفرج من الجذر التودى إلى عدة تفرعات تنتهى بالجذور الليفية وهى جذور رفيعة تنتشر في التربة وغالبا ما تقوم أطراف الجذور الليفية بالامتصاص حيث لم يمكن ملاحظة شعيرات جذرية على هذه الجذور باستخدام طرق الدراسة العادية .

أما النباتات المكثرة بالعقلة أو الترقيد فإن مجموعها الجذرى ينشأ غالبا من براعم عرضية ولا يوجد لها جذور وتدية . تنتشر الجذور العرضية وتكبر في السمك مثل الجذور الثانوية في النباتات البذرية

وتختلف طبيعة انتشار الجذور باختلاف نوع النبات والاصل المطعوم عليه فبعضها يميل إلى أن يكون متعمقا وبعضها يميل لأن يكون سطحي النمو .

وتجمل الجذور لأن تكون متعمقة في التربة الرملية المفككة والجيدة التهوية وتكون سطحية في التربة الطينية المتناسكة القليلة التهوية .

أن طريقة الري ومدى انتشار الماء في التربة يؤدي لتغيير في طبيعة نمو الجذور ففى حالة الري بالغمر وباستخدام كميات كبيرة من الماء ينفذ إلى طبقات عميقة من التربة تنتشر الجذور رأسيا إلى مسافات عميقة بخلاف الري بالتنقيط والذي يبلل جزءا سطحيًا من التربة فيجعل غالبية الجذور سطحية



شكل (٣-١) اجزاء شجرة التفاحيات الرئيسية

في الأراضى التى يرتفع بها مستوى الماء الأرضى أو التى يوجد بها طبقات صخرية تجدد غالبية الجذور فى الطبقة السطحية من التربة . أن اثاره سطح التربة بالعزيق يجعل الطبقة السطحية خالية من الجذور باستمرار فى حين ان عمليات الخدمة التى لايجرى بها عزيق تؤدى إلى انتشار الجذور فى الطبقة السطحية بدرجة أكثر .

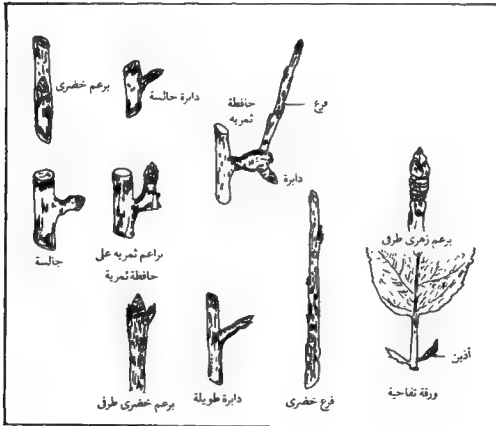
### ٣-١-٢ المجموع الخضرى :

يتركب من الأجزاء التالية :

( أ ) الجذع : هو الساق الرئيسية للشجرة ويطلق على الجزء السفلى الممتد من سطح الأرض حتى منطقة تفريع الشجرة اسم منطقة التاج وتكون هذه المنطقة مكونة من أنسجة الشجرة نفسها فى حالة النباتات البذرية أو المكثرة بالعقلة أما فى النباتات المكثرة بالتطعيم فيتكون الجزء السفلى من هذه المنطقة من أنسجة الأصل فى حين يكون الجزء العلوى من أنسجة الطعم .

( ب ) الأذرع الرئيسية : هى أفرع مستنة تخرج على الجذع وهى ذات طبيعة مختلفة فهى نصف متهدلة فى حالة أصناف التفاح وقائمة فى الكمثرى .

(جـ) وحدات حمل البراعم والأزهار والأوراق ( شكل ٣-٢ )



شكل (٣-٢) وحدات حمل الأوراق والأزهار فى التفاحيات

١ - أفرع عمر سنة : تحمل كثيرا من أصناف التفاح والسفرجل أزهارها على أفرع عمر سنة .

٢ - الدوابر الثمرية : هى نموات قصيرة تخرج على الأفرع المسنة وتستمر فى الحياة لمدة ( ٥ أو ٧ ) سنوات وتحمل على أطرافها البراعم الزهرية وغالبية أصناف الكمثرى تحمل أزهارها على قمة الدوابر . أما التفاح فيعض أصنافه تحمل كل أزهارها على دوابر وتسمى أصناف دابرية Spur types أما الغالبية فتحمل جزءا من أزهارها على دوابر وإجزاء على الأفرع عمر سنة Common types وأصناف التفاح التى تزرع فى مصر من النوع الثانى .

٣ - الحافظة الثمرية : يكثر وجود الحافظة الثمرية فى الكمثرى من التفاح وهى نسيج متفخ يحمل أكثر من دابرة نتيجة لاختلاف الدوابر أثناء جمع الثمار .

٤ - النموات الحديثة : وهى نموات العام الجارى الذى يحمل الأوراق وتكون فى بداية نموها رخوة نتيجة لعدم تغلظها ثم تتخشب نتيجة للتغلظ السنوى الذى يحدث داخلها .

( د ) البراعم : تحمل الأشجار ثلاثة أنواع من البراعم :

١ - براعم خضرية : تحمل جانبيا أو طرفيا على الأفرع عمر سنة وتنشط فى موسم النمو ويتكون منها الأفرع الحديثة التى تتحول إلى دوابر وأفرع خضرية .

٢ - براعم زهرية مختلطة : براعم التفاحيات الزهرية مختلطة أى تنمو عندما تفتح إلى نمو خضرى قصير ينتهى بنورة محدودة فى التفاح والكمثرى أو زهرتين كما فى السفرجل وتحمل هذه البراعم كما ذكرنا أما على قمة دوابر أو أفرع عمر سنة .

٣ - براعم زهرية بسيطة : وهى توجد فى البشملة فقط وتحمل على قمة أفرع عمر سنة وتبدأ براعم التفاحيات فى التكون فى الربيع السابق ماعدا البشملة والتى تبدأ براعمها فى التكون فى أواخر الصيف السابق ويتم تمييز الأعضاء المختلفة داخل البرعم الزهرى فى خطوات حتى ينتهى تكوين الأجزاء الزهرية كلها قبل تفتح البراعم وغالبا ماتكون المحيطات الزهرية الخارجية مبكرة أما البويضات فيتأخر تكوينها وكذلك حبوب اللقاح ، وتمت ظروف الجو الدافئ والقليلة البرودة شتاء يتم تكوين هذه الأجزاء فى شهر يناير فى الأصناف قليلة الاحتياج للبرودة أما الأصناف العالية الاحتياج للبرودة فيتأخر تكونها كثيرا .

(هـ) الأوراق : بسيطة بيضية ذات تسنين منشأرى فى التفاح والكمثرى تقرب للاستدارة كاملة الحافة فى السفرجل ، التعريق شبكى ، يغطى النصل فى العديد من الأوراق وخاصة الحديثة زغب واضح فى التفاح والسفرجل أما الكمثرى فالنصل جلدى أملس ، العنق طويل يوجد على قاعدته أذنيات واضحة

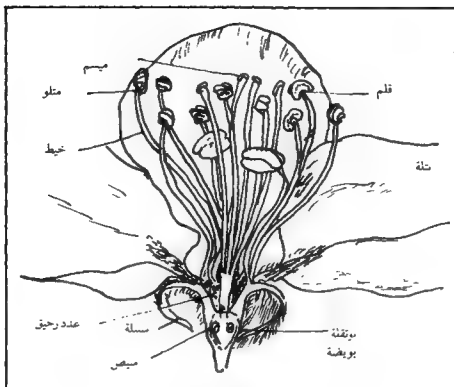
(و) الأزهار : تحمل الأزهار فى نورات رسمية محدودة فى غالبية التفاحيات .

ويوجد بالنورة من ٤ - ٧ أزهار على قمة نمو خضرى قصير ذو سلاميات قصيرة تحمل العديد من الأوراق .

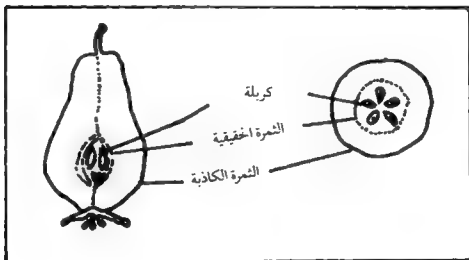
الزهرة خشى علوية تتركب كما ذكرنا من الكأس ٥ سبلات منفصلة ( شكل ٣-٣ ) التويج ٥ بتلات بيضية مقلوبة منفصلة لونها أبيض فى الكمثرى والسفرجل وتميل للحمرة فى التفاح الطلع من ١١ - ٢٠ سداه منفصلة تلتحم من قاعدتها ، والمتوك كبيرة يختلف لونها باختلاف النوع والصنف ، المتاع سفلى يتكون من خمس كرابل ملتحمة يحيط بها من الخارج قواعد بتلات والسبلات والاسدية الملتحمة وتتكون من خمس غرف كل غرفة بها بويضتين فى التفاح والكمثرى وعديدة فى السفرجل الاقلام ( ٥ ) منفصلة .

( ز ) الثمار : تفاحية كاذبة وتتركب الثمرة الحقيقية من خمس غرف أما الثمرة الكاذبة فتحيط بالثمرة الحقيقية من الخارج وهى لحمية تنشر فيها خلايا الاسكلاريد المملجنة فى الكمثرى والسفرجل وتكون خالية من الاسكلاريد فى التفاح .

يبين شكل ( ٣-٤ ) قطاعا عرضيا وطولياً فى ثمرة كمثرى .



شكل (٣-٣) تركيب زهرة التفاحيات



شكل (٤-٣) قطاع عرضي وقطاع طول في ثمرة الكمثرى



## النمو والسكون

### ٤-١ النمو : Growth

تنمو أشجار الفاكهة منساقطة الأوراق نموا خضرىا مثلما تنمو النباتات الثنائية الفلقة الخشبية عديدة الحول أى أنها تتبع فى نموها دورات سنوية تبدأ بتفتح البراعم فى الربيع وتنتهى بسكون النبات وتساقط أوراقه ثم تعاود النمو فى الربيع التالى وتستمر على هذا المنوال لعدة سنوات .

### ٤-٢ مراحل حياة شجرة التفاحيات :

#### ١- مرحلة الطفولة : Juvenile phase

هذه المرحلة تبدأ بزراعة البذرة أو العقل أو غيرها ويستمر النبات فى أثنائها فى النمو الخضرى لتكوين أجزاء جسمه ولا يزهر أو يكون ثارا وتختلف مدة هذه المرحلة فى التفاحيات فهى تطول فى الأشجار بالبذرية أو المطعومة على أصول بذرية أو منشطة بينما تقتصر فى الأشجار المطعومة على أصول مقصرة ويتحكم فى النمو فى هذه المرحلة عوامل عديدة وقد ثبت أن الهرمونات الغالبة بأنسجتها فى هذه الفترة هى هرمونات النمو الخضرى ومن أهمها الجبرالينات .

#### ٢- مرحلة التحول للتزهير Transformation phase

يحدث تغيير فى هذه المرحلة فى مكونات الشجرة وتوازن بين هرمونات النمو الخضرى والمواد المنشطة للتزهير والتى تبدأ فى التكون مما يؤدى إلى بدء حدوث الدفع الزهرى Flower induction كما يحدث توازن بين المواد الغذائية فى النبات لصالح التزهير . ويعمل التقنيق الحديث فى زراعة الفاكهة إلى الوصول إلى هذه الحالة بسرعة وإن استخدام الأصول البذرية أو الأصول المنشطة وزيادة شدة التقليم يؤدى إلى تنشيط هرمونات النمو الخضرى وبالتالي تأخر الوصول إلى مرحلة التزهير .

### ٣- مرحلة البلوغ والاثمار Maturity phase

تصبح الشجرة عند بدء هذه المرحلة شجرة بالغة وصلت فيها الحالة الغذائية والتوازن الهرموني نتيجة لما حدث في المرحلة السابقة إلى ما يسمح بتكوين كميات كافية من البراعم الزهرية والتزهير والاثمار مع استمرار النمو الخضري حيث إن أشجار التفاحيات كما أسلفنا تتداخل فيها دورات النمو مع دورات التزهير سنويا . تزداد هرمونات التزهير في هذه المرحلة والواجب أن يعمل دائما على التوازن بينها وبين هرمونات النمو الخضري حيث إن اختلال هذا التوازن يؤدي إلى الوصول إلى مرحلة الشيخوخة بسرعة .

### ٤- مرحلة الشيخوخة Scenscence phase

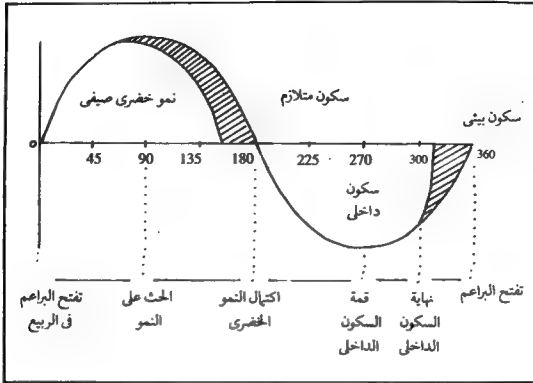
وهي المرحلة النهائية من عمر الشجرة وفيها يقل النمو الخضري والزهرى والاثمار وقد ثبت أن هرمون حامض الأبسيسيك ABA يزداد في هذه المرحلة .  
إن أشجار التفاحيات المطعومة على أصول مقصرة تصل إلى هذه المرحلة في فترة أقصر من المطعومة على أصول منشطة .  
كما أن الزراعة في بيئة غير مناسبة وسوء عمليات الخدمة والتقليم وعدم التوافق بين الأصل والطعم يؤدي إلى سرعة الوصول لهذه المرحلة أيضا .

### ٤- ٣ دورة النمو الخضري السنوية في التفاحيات Yearly vegetative growth cycle

إن أشجار التفاحيات « عدا البشملة » أشجار متساقطة الأوراق تمتاز بدورة نمو خضري سنوية تمكنها من الحياة في المنطقة المعتدلة التي تتميز بشتاء بارد طويل وقد وصف Fachigami & Nee 1987 هذه الدورة وقسماها إلى ٣٦٠° ( شكل ٤ - ١ ) تقع درجة الصفر فيها عند بدء تفتح البراعم في الربيع وتتميز الفترة بين صفر : ٩٠° بنمو سريع ثم يتبعه نمو بطيء بين درجات ٩٠ : ١٨٠° نتيجة للسكون المتلازم الذي يحدث للبراعم من مسببات خارجية عنها داخل النبات كالسيادة القمية للبراعم الطرفية على البراعم الجانبية وعند درجة ١٨٠° يقف النمو كليا وينتهي السكون المتلازم ويبدأ بعد ذلك حدوث السكون الداخلي للبراعم تدريجيا .

ويستمر هذا السكون للفترة بين ١٨٠ : ٣١٥° حيث يصل إلى ذروته عند درجة ٢٧٠° ثم يبدأ في التلاشي بعد ذلك تدريجيا من درجة ٢٧٠ : ٣١٥° حيث ينتهي السكون الداخلي ويبقى النبات هادئا نتيجة لعدم ملائمة الظروف المناخية للنمو بين درجات ٣١٥ : ٣٦٠° التي هي (درجة الصفر للدورة الجديدة) حيث تبدأ البراعم في التفتح نتيجة لملائمة الظروف الجوية .





شكل (٤ - ١) دورة النمو الخضرى السنوية

#### ٤ - ٤ سكون أشجار التفاحيات Dormancy of Pome Trees

كما سبق أن ذكرنا فإن أشجار التفاحيات تتعرض لفترة من السكون في الشتاء تتوقف فيها البراعم عن النمو لحمايتها من الظروف الجوية غير الملائمة حيث إن الشجرة الساكنة أقدر على تحمل البرودة الشديدة شتاء من الشجرة النشطة وفي هذه الحالة لا تقوى على النمو إذا توفرت لها الظروف المناسبة في أواخر الشتاء إلا بعد أن يكون احتمال عودة حدوث برودة شديدة بعد ذلك ضعيف لأن الشجرة تكون في حالة السكون غير قادرة على النمو ولا تنمو إلا بعد زوال هذه الحالة وحيث تكون الظروف الجوية مناسبة ، ظاهرة السكون تعتبر ضئلاً لاستمرار حياة أشجار التفاحيات في مناطقها الطبيعية لكنها تعتبر عائقاً لنجاح زراعتها في المناطق الدافئة الشتاء لعدم توافر الظروف المؤدية إلى انتهاء السكون في الموعد الطبيعي في مثل هذه المناطق . بذلك نكون أمام مشكلتين :

الأولى : الحاجة لسكون طويل في البلاد الباردة الشتاء .

الثانية : الحاجة لسكون قصير في المناطق الدافئة الشتاء .

وبذلك فإن هذه الظاهرة بحثت بالتفصيل في الخارج وفي مصر وتعددت مدارسها العلمية وكثرت التعاريف التي تصف أنواع السكون المختلفة وتداخلت مع بعضها مما أدى إلى كثير من التداخل والارتباك .

#### ٤-٤-١ أنواع السكون :

سنذكر فيما يلي الاصطلاحات التي وصفها Lang وآخرون (١٩٨٧) وهي التي سنستخدمها في سياق الحديث عن التفاعيات .  
يعرف السكون بوجه عام بأنه الحالة الوقية لتوقف النمو المرئي في أى جزء من النبات يحتوى على مرستيات وقد قسم السكون إلى ثلاثة أنواع هى :

#### ١- السكون الداخلى Endodormancy

هو حالة السكون التي تنشأ نتيجة لوجود مسبب للسكون داخل البرعم نفسه ( العضو نفسه ) وقد كان يشار إلى هذه الظاهرة فيما سبق بدور الراحة الشتوية .

#### ٢- السكون المتلازم Paradormancy

ينشأ هذا السكون في بعض الحالات نتيجة لاشارة تنشأ من عضو آخر وتأثر على البرعم المعنى فيمكن اعتبار السيادة القمية والتي فيها يؤدي وجود برعم في طرف الفرع إلى عدم نمو البراعم الجانبية حالة من حالات السكون المتلازم كما أن السكون الناشئ من وجود الحراشيف حول البرعم سكون متلازم أيضا .

وقد أثبتت Stino, R (1991) أن سكون براعم تفاح الأنثى نوع من السكون المتلازم الناشئ من حراشيف البرعم ومن أثر البرعم الطرفي على البراعم الجانبية .

#### ٣- السكون البيئى Ecodormancy

ينشأ السكون البيئى نتيجة لوجود ظروف بيئية محيطية بالنبات تمنع من نمو البراعم بالرغم من عدم وجود أى سكون داخلى فيها ، عدم نمو البراعم في التفاح والكمثرى في أواخر الشتاء بعد انتهاء السكون الداخلى بها يتسبب أساسا من عدم توافر الكمية الملائمة من الحرارة اللازمة لفتح البراعم ويعتبر في ذلك الوقت سكونا بيئيا .

#### ٤ - ٤ - ٢ بداية السكون واستمراره :

يمتد في هذا المجال السكون الداخلى في غالبية الأحوال والسكون المتلازم في البعض الآخر وقد أوضحنا في بداية هذا الفصل ان السكون الداخلى يبدأ في الحدوث عند الدرجة ١٨٠° من دورة النمو السنوية ويجدر بنا أن نحدد متى تحدث هذه الدرجة وعموما فإن تاريخ حدوثها يختلف حسب الأنواع والأصناف والأصل المعلوم عليه الأشجار وهى تكون محصلة لعدد كبير من العوامل الجينية كما أن حالة نمو النبات وتساقط أوراقه ومستواه الغذائى قد يؤثر تأثيراً كبيراً في هذا الموعد .

وقد أثبتت الدراسات التى أجريت في مصر ( استينو ١٩٩٠ ) و ( طاهر ١٩٨٨ ) أن هذا السكون الداخلى يحدث في أصناف التفاح التى تنجح في مصر مثل الآنا في منتصف ديسمبر في حين أن الأصناف التى لا تلائمها الظروف الجوية فانه يبدأ في الحدوث في أوائل فبراير .

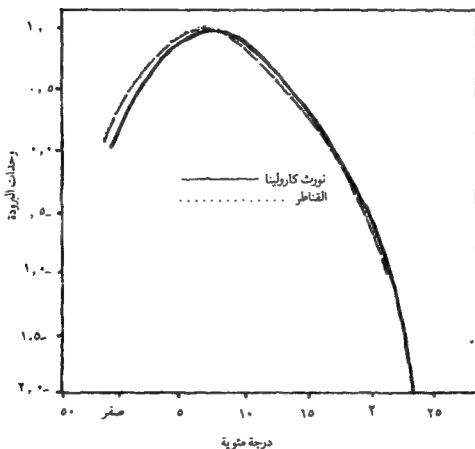
تختلف فترة السكون الداخلى في الطول وتبقى مستمرة ولا تنتهى إلا إذا ما توافرت عوامل أو حدث ما يؤدي إلى انتهاء مسبب السكون وقد أثبتت الدراسات السابقة كما سبق أن أشرنا أن العامل الأساسى في إنهاء السكون الداخلى في التفاحيات « هو توفر كمية مناسبة من البرودة في الشتاء » حيث إن هذه البرودة تؤدي إلى حدوث تغيرات داخل البرعم سواء تغيرات فيزيائية مثل التغير في الماء الحار والماء المرتبط في البرعم كما ثبت أخيراً ( سنة ١٩٩١ ) أو تغير في المواد الكيماوية الداخلية أو زيادة منشطات النمو كالجبرلينات وقلة المثبطات مثل ABA (حمض الإبيسيك) أو النسبة بينهما أو نتيجة للتحويل الغذائى للبرعم أو نشاطة الانزيمى مما يسمح بنموه .

#### ٤ - ٤ - ٣ تقدير احتياجات البرودة اللازمة لكسر السكون :

اختلفت المعايير والمقاييس التى تستعمل في تحديد كمية البرودة التى يتعرض لها البرعم في الشتاء حيث انه من المهم جدا أن نحدد متطلبات أى صنف من هذه البرودة بدقة ودون لبث ثم نتأكد من توفر احتياجات البرودة في المنطقة التى سيزرع فيها هذا الصنف قبل الاقدام على زراعته لأنها هى العامل الأساسى لنجاح زراعة التفاحيات .

قدرت احتياجات البرودة في أول الأمر بعدد الساعات التى تنخفض فيها درجة الحرارة عن ٧°م (٤٥ ف) أثناء الشتاء إلا أن هذه الطريقة لم تثبت فاعليتها لأنه لم يؤخذ في الاعتبار فيها إلا الحالة التى تقل فيها درجة الحرارة عن ٧°م , ٢°م أما درجات الحرارة الأعلى من ذلك فلا ينظر إليها رغماً عن ثبوت أثرها على السكون وأن أى كمية برودة حتى إذا ما كانت طفيفة لها أثرها النسبى وإن

لكل صنف درجة مثل لحدوث الأثر الفسيولوجي فقد تكون هذه الدرجة في صنف ما ٧,٢°م بينما في صنف آخر ٦°م وهكذا . . . أما الدرجات التي تقل أو تزيد عن هذه الدرجة فإن لها أثر أقل من هذه الدرجة . وإن الاتجاه الحديث لحساب كميات البرودة اللازمة لكسر السكون يجدد معمليا الدرجة المثلى لحدوث الأثر الفسيولوجي للبرودة على الصنف المعنى ويعطى القيمة ( ١ ) لأثر هذه الدرجة إذا استمرت لمدة ساعة واحدة أما الدرجات الأخرى فيعطى لها درجات نسبية تتراوح من أقل من ( ١ ) إلى الصفر والذي يعتبر الحد الأدنى لحدوث الفعل بين شكل ( ٤ - ٢ ) الأثر النسبي لدرجات البرودة على التفاح والتي تستخدم في نموذج شمال كارولينا ( شلتوت ١٩٨٦ ) والقناطر ( طاهر ١٩٨٩ ) .



شكل ( ٤ - ٢ ) الأثر النسبي لدرجات البرودة على كسر السكون للتفاح طبقا لنموذجي نورث كارولينا والقناطر.

وقد ثبت « أن ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها عن حد معين تحدث تأثيرا معيقا لانهاء السكون » واتفق أن يبين الفعل العكسي بدرجات سالبة تطرح من مجموع الموجب لأثر البرودة . وفى هذا المجال ابتكرت نماذج رياضية مختلفة أخذت في الاعتبار الأثر النسبي لدرجات الحرارة المختلفة على كسر السكون وذلك لحساب كميات البرودة اللازمة للأصناف المختلفة مقدرة بالوحدات النسبية وتستخدم هذه النماذج لحساب كميات البرودة الفعالة في المناطق المختلفة ومن أهم هذه النماذج نماذج جامعة يوتا ، جامعة شيال كاروينا ، نموذج القناطر للتفاح ونموذج جامعة القاهرة للبرقوق ومن أهم عيوب هذه النماذج انه لا يمكن تعميمها مع الأصناف المختلفة بل يستخدم نماذج مختلفة مع كل صنف على حدة وتبذل محاولات الآن لابتكار نماذج يمكن استخدامها مع كافة الأنواع المتساقطة الأوراق ومنها النماذج التى ابتكرها Fishman وآخرون سنة ١٩٨٧ .

يتفاوت الرأى فى مدى احتياجات البرودة للبراعم الخضرية مقارنة بالبراعم الزهرية فى التفاحيات ويرى البعض انها تحتاج لكميات أكبر من البرودة بينما يرى البعض الآخر ان لها نفس الاحتياجات .

إن حدوث موجات من الحرارة المرتفعة أثناء سكون البراعم يؤدي إلى إطالة فترة السكون وزيادة الاحتياج من البرودة ، وقد أثبتت التجارب الحديثة أن أثر الدفء يكون مختلفا حيث يكون أكثر وضوحا في النصف الأول من فترة السكون .

إن عدم توافر البرودة الكافية لكسر السكون الداخلى يؤدي إلى تأخر تفتح البراعم وقلة المحصول وتأخر سقوط الأوراق ، وقد تنمو الشجرة خضريا لدرجة بسيطة في مرحلة الطفولة وتبدأ في الضعف بعد ذلك وتصل إلى مرحلة الشيخوخة مبكرا لذلك فإنه لا يجب زراعة التفاحيات في المناطق التى لا تتوفر فيها كمية البرودة اللازمة للأصناف المراد زراعتها ( شكل ٤ - ٣ ) .

وقد سبق ان أوضحنا أن غالبية أصناف التفاح الجيدة الصفات تحتاج لبرودة غير متوفرة في المناطق الدافئة الشتاء مما أدى لفشل زر اعتمها فشلا كبيرا غير إنه في السنوات الأخيرة تم إنتاج أصناف جديدة قليلة الاحتياج من البرودة ( جدول ٤ - ١ ) ولذلك يمكن ان تتوفر احتياجاتها في غالبية البلدان دافئة الشتاء مثل مصر وقد نجحت زر اعتمها نجاحا كبيرا في السنوات الأخيرة .



شكل ( ٤ - ٣ ) أثر عدم توفّر البرودة على أشجار التفاحيات

أما الكمثرى فإن غالبية أصنافها التى تزرع فى المنطقة الدافئة الشتاء فإنها ذات احتياج متوسط من البرودة لا تتوفر فى المنطقة مما أدى إلى عدم نجاحها نجاحًا كاملاً فالكمثرى الليكونت تحتاج من ٦٠٠ - ٧٠٠ وحدة ولا يتوفر فى جو مصر أكثر من ٣٠٠ وحدة لذلك فهى غير منتظمة التزهير (شكل ٤ - ٥) يستمر تزهيرها لمدة شهر على الأقل ومحصولها قليل بالنسبة للمعدلات العالمية لذلك فادخل فى الزراعة حديثاً أصناف تحتاج من ٢٠٠ - ٣٠٠ وحدة برودة مثل Florida Home (جدول ٤ - ٢) والتى تبكر فى التزهير عن الليكونت وتزهيرها أكثر انتظاماً ويكون أسرع نوعاً وبذلك يتغلب على الظاهرة السابقة .

#### جدول (٤ - ١)

كمية البرودة اللازمة أقل من (٢, ٧م)

لبعض أصناف التفاح المنزوعة فى مصر

الصفة	كمية البرودة بالساعة
أنا	٣٠٠ - ٣٥٠
دورست جولدن	٣٠٠ - ٣٥٠
عين شامير	٤٠٠ - ٤٥٠
تروبيكل بيوتى	—
أورليتز	٦٥٠
أدينا	غير محدود

#### جدول (٤ - ٢)

كمية البرودة اللازمة لأصناف الكمثرى قليلة الاحتياج من البرودة

الصفة	كمية البرودة بالساعة
فلوريدا هوم - هود	١٦٠ - ٢٦٠
باين أببل - شلتا	٢٦٠ - ٣٦٥
بولدن - تيسولى بالى	٣٧٥ - ٤٨٠
تن Ten	٤٨٠ - ٦٠٠
كيفر - ليكونت - أورينت	٦٠٠ - ٦٨٠

#### ٤ - ٤ - ٤ : بعض العوامل الأخرى التى تساعد على انتهاء السكون :

##### ١ - عوامل بيئية :

هناك عوامل أخرى تساعد على انتهاء السكون الداخلى منها الضوء حيث أن طول فترة النهار تؤثر على فترة السكون وقد ثبت أن البراعم تبدأ سكونها الداخلى عندما يقصر النهار كما أن زيادة طول النهار تساعد على كسر السكون فى الربيع .

تدل الأبحاث الحديثة على أن هطول الأمطار فى الشتاء يساعد على كسر السكون وقد ثبت ذلك من تجربة أجريت على ( الكمثرى البارنتليت ، تفاح استارك كريسون ) ومن المحتمل أن ذلك يحدث نتيجة لاذابة مادة مانعة للنمو توجد داخل البراعم أو حراشيفها تذوب فى الماء .

##### ٢ - عوامل داخلية :

من الواضح ان العوامل الداخلية للنبات نفسه لها علاقة بالسكون الداخلى ومن الثابت أن طول فترة السكون الداخلى تكون أكبر فى حالة الأشجار المطعومة على أصول منشطة عنها عن المطعومة على أصول مقصرة ويظهر ذلك جليا فى سرعة التفتح فى براعم أشجار التفاح الآن المطعومة على أصل MM106 عن الأشجار المطعومة عن أصل بذرى والتي تمر بفترة سكون أطول . تساقط أوراق التفاحيات طبيعيا فى الخريف وأوائل الشتاء والملاحظ أن تساقط هذه الأوراق يتأخر فى المناطق الدافئة التى لا تكتمل فيها احتياجات البرودة فى الموسم السابق ومن الواضح أن أشجار الكمثرى الليكونت رغم ان احتياجاتها من البرودة متوسطة فإنها لا تكتمل تساقط أوراقها إلا فى أوائل شهر ديسمبر فى مصر ( إستينو ١٩٨٨ ) كما أن أشجار تفاح Anna القليلة الاحتياج للبرودة يتأخر تساقط أوراقها طبيعيا كثيرا وعلى الأخص فى المواسم التى تعقب شتاء دافئا وقد ثبت من الدراسات التى أجريت فى مصر والمكسيك على تفاح الآن إن عدم انتظام تفتح براعم التفاح فى المناطق الدافئة الشتاء ترتبط بتأخر التساقط الطبيعى للأوراق وهذه الظاهرة ملاحظة فى كثيرا من مزارع التفاح فى مصر وقد ثبت ان اسقاط الأوراق صناعيا باستخدام الكيماويات مثل سيناميد الهيدروجين ( الدورمكس ) ، اليوريا أو غيرها من مسقطات الأوراق الصناعية فى موعد مناسب يؤدى إلى تقصير فترة السكون أما إذا أجرى هذا الاسقاط مبكرا فإنه يؤدى إلى أثر عكسى .

إن لموقع البرعم على الفرع الحامل ( بخلاف الدواير ) أثر على حالة السكون وقد ثبت أن البراعم الطرفية فترة سكونها أقل من البراعم الجانبية وإن إزالة البرعم الطرفى يؤدى إلى اسراع تفتح



البراعم الجانبية عند توفر الظروف الملائمة وتعتبر هذه الحالة حالة من السيادة القمية نتيجة انتقال مواد مانعة للنمو من البرعم الطرفي إلى البراعم الجانبية .

قد أثبتت أبحاث ( Stino, R ١٩٩١ ) أن إزالة حراشيف التفاح القليل الاحتياج للبرودة مثل ( الآنا والدورست جولدن ) تؤدي لكسر السكون على الفور ونمو البراعم إذا ما عرضت لظروف ملائمة في حين أن هذه العملية في الأصناف المتوسطة الاحتياج مثل ( الونثريانا ) تؤدي إلى الاسراع جزئيا في الخروج من السكون .

أما الأصناف العالية الاحتياج مثل الصنف ستارك ملبا فلإنها تؤدي إلى أثر ضئيل جدا ويعمل ذلك بأن مسبب السكون يكون في الحراشيف في الأصناف ذات الاحتياجات القليلة من البرودة لكنه يكون داخل انسجة البرعم نفسه في الأصناف العالية الاحتياج للبرودة ومع أن نزاع الحراشيف تعتبر طريقة فعالة لكسر السكون فهي طريقة غير عملية ولا يمكن إجراؤها في المزارع والمقصود من مثل هذه الدراسة تحديد مكان مسبب السكون حتى يمكن التعامل معه وإبعاده .

#### ٤ - ٤ - أسباب السكون الداخلي :

أجريت أبحاث عديدة لتحديد مسبب السكون الداخلي وثبت نتيجة للعديد من الأبحاث إلى أن ( حامض الأبسيسيك ABA ) وهو من المواد المانعة للنمو هو المسبب الأساسي حيث أمكن استخلاصه من البراعم الساكنة أو حراشيفها أثناء السكون وقد وجد في كثير من الحالات أن تركيز هذه المادة يزداد في البراعم في أواخر الخريف وبداية فترة السكون ثم يقل تدريجيا داخل البرعم عند التعرض للبرودة أثناء السكون بينما تكون قلته غير محسوسة عند عدم التعرض للبرودة إلا أن أبحاثا أخرى أحدثت من السابقة قد أظهرت أن حامض الأبسيسيك يتركز بنسبة مرتفعة في البراعم في بداية فترة التفتح ونهاية السكون مما يدل على عدم ارتباطه الوثيق بهذه الظاهرة .

وقد أكدت أبحاث أخرى أهمية دور الجبرلينات والسيبتوكينينات على السكون حيث نقل كيميائها في البراعم في نهاية الخريف وتزداد تدريجيا بتعرض النبات للبرودة أثناء فترة السكون وتصل إلى أقصى تركيز قبيل تفتح البراعم وعند انتهاء السكون .

كما أن هناك رأى ثالث يربط بين نسبة المواد المنشطة والمواد المعيقة بالبرعم ويرى أنه إذا زادت نسبة المواد المعيقة فإن البراعم تصبح في حالة سكون أما إذا زادت نسبة المواد المنشطة فإن البراعم



غير معامِل



بعد الرش بـ ٣٪ دورمكس

شكل ( ٤ - ٤ ) أثر المعاملة بالدورمكس على انتظام تفتح أزهار التفاح

غير معاملة



معاملة بالرش بـ ٤٪ بالدورميكس

شكل (٤ - ٥) أثر المعاملة بالدورميكس على تفتح أزهار الكمثرى

تصل إلى حالة النشاط وتؤكد التجارب التي أجريت في هذا المجال أن البرودة التي يتعرض لها البرعم تحول المواد المعيقة إلى مواد منشطة لذا تكون النسبة في صالح المواد المنشطة ويكسر السكون.

ويؤكد البعض أهمية تراكم الكربوهيدرات والانزيمات المحللة لها داخل انسجة البرعم أثناء فترة السكون وأن البرودة تلعب دورا كبيرا في ذلك كما ان تكون أحماض أمينية جديدة داخل البرعم تساعد على التغلب على السكون الداخلى .

تدل الأبحاث الحديثة جدا التي أجريت باستخدام أجهزة قياس فائقة الحساسية . . بارتباط حالة السكون بالصورة التي يكون عليها الماء داخل البرعم .

فإن غالبيته تكون في حالة مرتبطة بمواد أخرى داخل جزئيات المواد معقدة أثناء السكون ويتحول جزء كبير منه إلى ماء حر بعد كسر السكون مما يسمح بنمو البراعم بعد ذلك .

٤ - ٤ - ٦ المعاملات الصناعية التي تساعد على كسر السكون :

١ - استخدام المواد الكيميائية :

عمل الكثير من الباحثين من بداية هذا القرن في محاولة التغلب على السكون الشتوى للضاحيات في المناطق الدافئة الشتاء والتي لايتوفر فيها البرودة المطلوبة صناعيا . . وذلك للمساعدة على انجاثه في الموعد المناسب وانتظام تفتح البراعم في الربيع وتقصير فترة التفتح وقد أدت كثير من هذه المعاملات إلى نجاح كبير في الأصناف المتوسطة الاحتياج للبرودة .

إن أول ما استخدم في هذا المجال هو رش الزيوت المعدنية بتركيزات تتراوح من ٢ : ٤ ٪ في الشتاء ثم استخدمت هذه الزيوت مخلوطة ببعض المركبات مثل مركبات الدايتيرو ( مثل زيت البوتيفيرسال والكافورسال ثم استخدمت مركبات الثيوريوريا أو نترات البوتاسيوم بتركيزات مختلفة) . ومركب الثيوريوريا هو أحد مركبات اليوريا والذي يستخدم بتركيز حوالى ١ ٪ في حين أن مركب نترات البوتاسيوم فيستخدم بتركيز ١ ٪ وهو يعتبر من المواد المتفجرة والذي يستعمل باحتراص كما أنه يمكن استخدامها كمخلوط من مادتين بمفردها أو مع زيت معدني بتركيز ضئيل للحصول على نتائج طيبة في بعض الحالات .

استخدم في الفترة الأخيرة في غالبية البلدان دافئة الشتاء مركبات جديدن أهمها مادة سيناميد الهيدروجين "  $H_2CN_2$  " والذي يباع تجاريا تحت اسم (دورمكس) بنسبة تتراوح بين ٢ : ٤ ٪ .

كما تجرب أيضا مادة Thidiazeron (الثايدوزرون) بتركيزات ضئيلة . ان استخدام كل المواد الكيماوية قد يؤدي إلى نجاح كبير في كسر السكون وتبكير التزهير وانتظامه وزيادة المحصول إذا ما أجري في الموعد المناسب وبالنسبة المحددة وفي الظروف الجوية الملائمة وقد ثبت من الأبحاث التي أجريت في مصر في السنوات الأخيرة أن أشجار التفاح من صنفى آنا ودورست جولدن شكل (٤) - ٤) تستجيب لهذه المعاملات بدرجات متفاوتة وقد يخطئ البعض نتيجة لرغبتهم في تبكير المحصول جدا ويقومون بالرش قبل بدء السكون للبراعم أو في بدايته مما يؤدي لتفتح البراعم مبكرا وتزهير الأشجار ثم تحدث موجة من الحرارة المنخفضة مما يؤدي إلى اصابة الأزهار أو يقومون بعملية الرش متأخرا جدا فلا تحدث فائدة تذكر . . . والعامل المحدد في تحديد موعد الرش هو الظروف الجوية السائدة والتي يجب ان يزود المزارعين بها باستمرار بواسطة الأجهزة الارشادية والتي تحدد موعد المعاملة طبقا لهذه الظروف سنويا ولا تفضل بأى حال من الأحوال استخدام هذه المواد قبيل الأسبوع الثالث من شهر ديسمبر للتفاح .

أما بالنسبة للكمثرى فتستخدم هذه المواد بنجاح كبير لتبكير تزهير الكمثرى الليكونت وانتظام التزهير وتقصير فترته حتى يقل تعرضها للاصابة بلفحات الكمثرى و ثبت أن أفضل ميعاد للرش هو الأسبوع الثاني من شهر يناير ( شكل ٤ - ٥ ) .

## ٢- اسقاط الأوراق صناعيا :

لا تساقط أوراق التفاحيات في المناطق الدافئة غالبا في الخريف بل يتأخر سقوطها حتى بداية الشتاء وقد وجد في حالة الشتاء الدافئ جدا بناء الكثير من الأوراق ملتصقا بالأشجار حتى بداية الربيع .

وقد أثبتت التجارب ان بقاء الأوراق على الأشجار يؤخر من بدأ السكون الداخلى للبراعم وبالتالي يؤجل نموها في الربيع .

وقد أجريت تجارب عديدة في كثير من البلدان باسقاط الأوراق صناعيا في أواخر الخريف وقد سبق الإشارة إلى بعضها .

وقد ثبت أن الاسقاط اليدوى الصناعى ليس له تأثير على عملية السكون في حين أن الاسقاط باستعمال المواد الكيماوية مثل سيناميد الهيدروجين ( الدورمكس ) أو الايثيفون أو مركبات النحاس أو اليوريا له تأثير فعال بدرجة كبيرة .

### ٣- تعطيش الأشجار :

وجد من البحوث الميدانية والملاحظات الحقلية ان اعطاء الأشجار حاجتها الكاملة من الماء في الحريف والشتاء يؤخر من استغراق براعمها في السكون الداخلى وينصح حاليا بمنع الري في الأراضي التي تروى بالغمر مبكرا أما التي تروى بالتنقيط فتعطى الحد الأدنى للماء الذي يبقى على حياة الأشجار خلال الحريف والشتاء .

### ٤ - التقليم :

سبق أن أشرنا ان سكون الكثير من البراعم في أصناف التفاحيات القليلة الاحتياج للبرودة هو سكون متلازم ينتج من وجود البراعم الطرفية على الافرع .  
إن إزالة البرعم الطرفي من الافرع عمر سنة في التفاح (Anna) يؤدي إلى كسر سكون البراعم التي تليه مباشرة إلا أنها لا تؤثر على البراعم التي تقع أسفل هذا البرعم لأنه يؤثر عليها نفس تأثير البرعم الطرفي .

### ٤ - ٤ - ٧ البرامج المتكاملة لتقصير السكون الشتوي في البلدان دافئة الشتاء :

قام الكثير من الباحثين في بلدان مختلفة في المنطقة الدافئة الشتاء ومنها مصر وإستراليا والمكسيك بفحص واجراء برامج متكاملة للمساعدة على التغلب على نقص البرودة في هذه المناطق وتتلخص نتائج هذه البرامج في الآتي :

١ - أن هذه البرامج لاتنجح مع الأصناف المرتفعة الاحتياج من البرودة إلا أنها تعطى نتائج جيدة جدا مع الأصناف القليلة الاحتياج للبرودة .

٢ - تؤدي إلى تنظيم عملية تفتح البراعم وزيادة نسبة ما يتفتح منها وتبكير موعد التزهير وتقصير مدته .

٣ - أما الأصناف المتوسطة الاحتياج فإن نجاحها في هذا المجال نجاح جزئي .

وأهم النقاط التي تتبع في هذه البرامج :

١ - العمل على اسقاط الأوراق كيميائيا في الحريف .

٢ - الاقلال من الماء المتاح للشجرة إلى الحد الأدنى في الشتاء .

٣ - تقليم الأشجار بحيث تتغلب على السيادة القمية .

٤ - استخدام مادة تساعد على كسر السكون الداخلى بنسبة فعالة وفي الوقت المناسب .

#### ٤ - ٥ تفتح البراعم Bud burst

تبدأ البراعم في التفتح في بداية الربيع إذا انتهت حالة السكون بها وتوفرت لها الظروف الجوية اللازمة للنمو ومن أهم هذه الظروف هي « توفر كمية كافية من الحرارة » لتساعد على حدوث التفاعلات الكيميائية التي تؤدي إلى تكوين المواد اللازمة للنمو.

وتحسب كمية الحرارة بطرق مختلفة . . . وأكثر الطرق استخداما الآن هي الطريقة التي تعرف بطريقة ( حساب درجات النمو بالساعة ( Growing Degree Hours (GDH) ) .

وعند استخدام هذه الطريقة تحدد درجة الحرارة التي يبدأ عندها النمو وتحدد غالبا في التفاح بدرجة ٤, ٤ °م ثم يحصل على درجات الحرارة السائدة في المنطقة كل ساعة خلال الفترة من انتهاء السكون الداخلي حتى تفتح البراعم ويقدر GDH طبقا للمعادلة الآتية : GDH = مج (درجة حرارة الساعة - درجة بدء النمو) .

وعموما فكلما توفرت كمية الحرارة المطلوبة في منطقة ما بسرعة . . كلما كان التفتح أكثر تبكيرا بشرط انتهاء السكون الداخلي ولذلك فإن الذي يحدد التبكير أو التأخير في التزهير ليس السكون الداخلي وكمية الحرارة اللازمة للتفتح بمفردهما على ذلك فإن موعد بدء تفتح البراعم والتزهير يختلف من موسم لآخر طبقا للظروف الجوية السائدة واختلاف الصنف ومدى احتياجاته للبرودة وتوفر الظروف الحرارية المناسبة ويبين جدول ( ٤ - ٣ ) الاحتياجات الحرارية اللازمة لتفتح البراعم مأخوذة من البحوث السابق اجراءها في مصر ( طاهر ١٩٩٠ ) .

وعموما فإن الملاحظ ان الأصناف المبكرة تقل احتياجاتها من الوحدات الحرارية عن الأصناف المتوسطة وهذه تقل عن الأصناف المتأخرة بوجه عام .

جدول ( ٤ - ٣ )

( GDH ) اللازمة لحدوث خطوات التفتح والتزهير

لبراعم بعض أصناف التفاح المنزوعة في مصر

الأصناف								خطوات التفتح
آنا	عين شامير	ونثريانا	ستارك فول	ستارك جالا	ستارك كرمسون	جراني سميت	ستارك ريديميلبا	
١٢٣٩	١٥١٥	١٥٦١	١١٢١	٢٠٥٤	١٧٩١	١٤٧١	٩٣٢	١- ١٠٢١
١٧٤٠	١٨٥٦	٢٣٩٨	٢٠١٢	١٧٤٧	١٥١١	١٦٠٧	٩٣٥	٢- ٩٢٣
٥١٨	٩٩٦	١٤٠٥	٨٠٦	٨٣٧	٧٦٧	٧٤٥	٧٨٥	٣- ٧١٨
٥٧٢	١٠٦٨	١٩٠١	٩٢٧	٧٦٩	٧٦٩	٧٥٨	٨٢٢	٤- ٦٨٣
٣٢٢٤	٣٥٧٩	٣٧٧٩	٢٨٢٢	٣٢٦٣	٣٣٢٨	٣١٣٣	٣١٤٤	٥- ٢٦٠١
٤٢٥٣	٤١٧٤	٤٥٧٦	٣١٧٩	٢٤٣٤	٢٤٤٧	٣١٧٧	٢٦٧٥	٦- ٢٤٧٥
١١٦٩	١٢٦٩	١٦٦٦	٧٢١	٧١٨	٧٩٢	٧٤١	٩١٠	٧- ٩٦٠
٤٠٣٥	٤٣٥٥	٤٩٨١	٢٤٨٢	٢٨٨٩	٢١٩٦	٢٨٠٥	٢٤٠١	٨- ٢٥٠٥
٢٠٢٦	٢٢٠٥	٢٥٩١	١٥٥٨	١٥٣٢	١٥٨٢	١٥٠٥	٨٤٥	٩- ٨٢٩
١٨٧٧٦	٢٠٩١٧	٢٤٨٥٨	١٥٦٢٨	١٦٢٤٣	١٥١٨٣	١٥٩٤٢	١٣٤٤٩	الجملة ١٢٧١٥





## التزهير والعقد والتساقط وتبادل الحمل

تتكون ثمار التفاحيات عموماً من مبيض الزهرة والأجزاء المحيطة به ( قواعد السبلات والبيلات والاسدية ) لذلك فإن التزهير الكامل للشجرة والعقد الكافي للثمار وبقاءها على الشجرة حتى يكتمل نموها تعتبر الأساس لإنتاج محصول جيد .

### ١-٥ التزهير :

#### ١-١-٥ تكوين البراعم الزهرية :

##### ١- الدفع الزهري

سبق أن أوضحنا أن النبات ينمو خضرية لفترة معينة أثناء مرحلة الطفولة ثم تحدث به تغيرات داخلية معينة تجعله قادراً على التزهير فيحدث ما يعرف باسم ( الدفع الزهري Floral induction ) للبراعم المحمولة على دواير أو أفرع عمر سنة والتي سبق الحديث عنها ليتمكن تحولها إلى براعم زهرية .

#### \* العوامل المؤثرة على الدفع الزهري ( نشوء الزهرة ) :

تبدأ التفاحيات متساقطة الأوراق بصفة عامة في تكوين أزهارها في الأشجار عند توقف نمو الأفرع واكتمال نمو الأوراق في أوائل الصيف أما البشملة فتبدأ ذلك في أواخر الصيف وذلك عند وصول الأشجار إلى مرحلة البلوغ أو التزهير . . هناك عوامل عديدة تؤثر في عملية الدفع الزهري أهمها :

( ١ ) التغذية : فإن التغذية المتوازنة للأشجار تساعد على عملية الدفع الزهري ويعتقد أن الترويجين هو أهم العناصر في هذا المجال حيث ثبت إنه يشجع من تكوين البراعم الزهرية في التفاح إلا إنه يجب ملاحظة أن زيادة الترويجين عن حد ما يؤدي إلى إطالة نمو الأفرع وتظليل داخل النبات وبالتالي يؤدي إلى فعل عكسي من ناحية الدفع الزهري .

( ب ) **الضوء** : إن قلة الكثافة الضوئية والتي تحدث في الأجزاء المظللة في الشجرة نتيجة لسوء عملية التربةية والتقليم تؤدي إلى قلة حدوث الدفع الزهري في الأماكن المظللة على ذلك فإن من أهم أغراض تهذيب الأشجار هو « السماح بانتشار الضوء إلى كافة اجزائها مباشرة » مع العلم بأن قلة الإضاءة تكون سببا لقلة حدوث البناء الضوئي وقلته في الأوراق القريبة من البراعم يؤثر تأثيراً مباشراً عليها كما أنه يحدث تغييراً في التوازن الهرموني نتيجة لقلة تكون الهرمونات في الأجزاء المظللة .

(ج) **الحرارة** : ارتفاع درجة الحرارة بدرجة كبيرة أثناء هذه الفترة قد تؤدي لزيادة النمو الخضري وقلة الدفع الزهري .

( د ) **الماء** : قلة الماء المتاح في التربة للأشجار يؤدي إلى إحباط عملية الدفع الزهري نتيجة لقلة الرطوبة في النبات .

(هـ) **الجاذبية الأرضية** : ثبت أن ثنى أفرع التفاح والكمثرى يقلل من النمو الخضري ويشجع من تكوين البراعم الزهرية ويفسر ذلك بفعل الجاذبية الأرضية .

( و ) **الأصل المستعمل** : أن الأشجار المطعومة على أصول مقصرة تكون فيها عملية الدفع الزهري أفضل وأسرع من المطعومة على أصول منشطة وكما ذكرنا أن توقف النمو الخضري مبكراً في الموسم يكون في صالح الدفع الزهري .

( ز ) **الهرمونات** : تلعب الهرمونات النباتية دوراً كبيراً في عملية التزهير وأول نظرية في هذا المجال كانت افتراضية يتدخل فيها مادة أطلق عليه اسم ( هرمون التزهير ) (فلوروجين ) لكن هذه النظرية لم يثبت صحتها حتى الآن .

تنمو الأشجار الصغيرة السن نمواً قوياً لمدة طويلة أثناء الموسم ولا تكون براعم زهرية في حين أن الأشجار البالغة تنتهي من النمو سريعاً وتكون كمية كبيرة من البراعم الزهرية .

وقد ثبت أن نفس الاستجابة تحدث نتيجة لمعاملة الأشجار بالجبرالينات فرشها بهذه المواد يؤدي لاستطالة الأفرع وقلة البراعم الزهرية في حين أن معاملتها بمواد معيقة للنمو صناعية مثل (الدايمينوزيد (Alar) أو الباكلوبترازول (Qultar) يؤدي إلى تشجيع تكوين البراعم الزهرية .

وتوضح النظريات الحديثة أن الدفع الزهري يحدث نتيجة للتوازن بين الهرمونات المنشطة للنمو مثل الجبرالينات والمواد المعيقة للنمو وقد وجد إنه يتكون منها طبيعياً داخل الشجرة مادة حمض الإبيسيسيك . إلا أنه لم يثبت بوجه قاطع حتى الآن وجود هرمون متخصص للتزهير (فلوروجين ) والذي كان يعتقد قديماً إنه العامل الأساسي للتزهير كما أسلفنا .

إن معاملة الأشجار بالهرمونات الصناعية سواء كانت من النوع المنشط كالجبريلينات أو مثبط مثل (Quitar) يجب أن يجري باحتراس حتى لا يخل التوازن الهرموني داخل النبات أو يتسبب عنه ضرر لصحة الإنسان وقد منعت كثيرا من الدول استخدام مادة (Alar) للسبب الأخير وما زالت البحوث جارية على نطاق واسع على مادة Quitar للتحكم في عملية التزهير في التفاحيات .

## ٢- التمييز الزهرى :

تتكون أجزاء النورة أو الزهرة داخل البرعم بعد أن يتحدد بعملية الدفع الزهرى ان كان هذا البرعم سيصبح برعم زهرى أم لا ويتم هذه العملية في مرحلتين :

**المرحلة الأولى :** وتتكون فيها أجزاء النورة وحيث ان براعم غالبية أصناف التفاحيات الزهرية براعم مختلطة فإن البرعم يتكون فيه مبادئ للأوراق في الجزء الحامل للنورة بعد أن تتكون تفرعات النورة المختلفة .

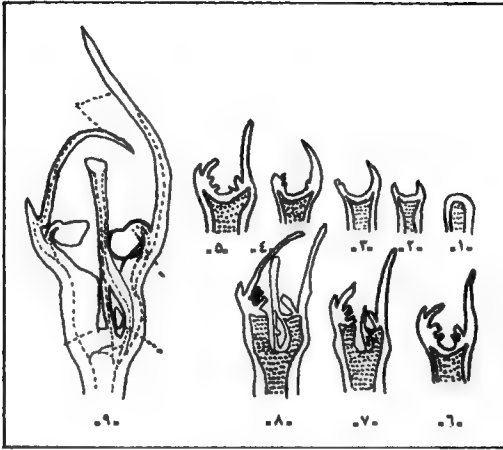
**المرحلة الثانية :** تتكون فيها مبادئ الزهرة وتتكون محيطاتها من الخارج للداخل فيبدأ تكوين مبادئ السبلات ثم البتلات ثم الاسدية ثم المتاع وآخر ما يتكون هو مبادئ البويضات في المبيض وجوب اللقاح في المتك وتختلف مدة هذه العملية باختلاف الصنف وبين شكل ( ٥ - ١ ) خطوات المرحلة الثانية لتمييز البرعم الزهرى للتفاحيات .

ويبدأ التمييز بعد انتهاء عملية الدفع الزهرى مباشرة . . ويكون ذلك في مصر في أواخر شهر إبريل وأوائل شهر مايو وينتهي تكوين مبادئ السبلات والبتلات سريعا في حين يبطئ تكوين الأجزاء الأخرى وفي الغالب لا يتم تكوين مبادئ البويضات وجوب اللقاح إلا قبيل التفتح للبرعم الزهرى مباشرة وهناك نظرية تقول بأن الأجزاء الأخيرة لا تتكون إلا بعد انتهاء السكون الداخلى للبرعم .

## ٥- ١- ٢ تفتح البراعم :

يبدأ تفتح البراعم الزهرية كما سبق أن ذكرنا عندما تتوفر الوحدات الحرارية اللازمة للتفتح (GDH) وبعد انتهاء السكون الداخلى للبرعم حيث ان موعد التفتح يرتبط أساسا بهذين العاملين .

يبدأ تفتح براعم التفاح Anna طبيعيا في مصر في أوائل شهر مارس وقد يكرر التزهير عن ذلك في السنوات التي تزداد فيها البرودة الشتوية وينتهي السكون الداخلى مبكرا كما قد يتأخر في السنوات التي يكون فيها الشتاء دافئا وتطول فترة السكون وقد لوحظ تأخر التفتح عند عدم تساقط الأوراق في مواعدها .



شكل ( ١ - ٥ ) خطوات مراحل التمييز للبرعم الزهري للتفاحيات .

- ١ - قمة محدبة      ٢ - مبادئ السبلات      ٣ - مبادئ البتلات  
٤ - مبادئ الاسدية      ٥ - ٦ - تطور تكوين مبادئ السبلات والبتلات والاسدية  
٧ - مبادئ المتاع      ٨ - بدء تكوين البيضة .

تؤدي معاملات كسر السكون أو إسقاط الأوراق كىاوبا إلى التبكير في عملية تفتح البراعم إلا أنه يجب ( كما ذكرنا سابقا ) عدم التبكير في الرش خوفا من حدوث دفعه غير متوقع وبالتالي تبكير التفتح جدا ثم يعقب ذلك موجة من البرودة تؤدي إلى كثير من الاضرار .  
ومن الأفضل ألا يحدث التزهير قبل أوائل فبراير .

أما الكمثرى اللينكونت فإن براعمها تبدأ في التفتح غالبا في الاسبوع الثاني من مارس وتستمر في التفتح لأواخر إبريل وعلى الأخص في السنوات دافئة الشتاء وتؤدي فترة التفتح الطويلة إلى

تعرض أطول للإصابة باللفحات البكتيرية .  
إن معاملة الأشجار بمواد لكسر السكون الداخلى تؤدي إلى تكبير التفتح والتغلب على الظاهرة السابقة .

#### ٥- ١- ٣ التزهير :

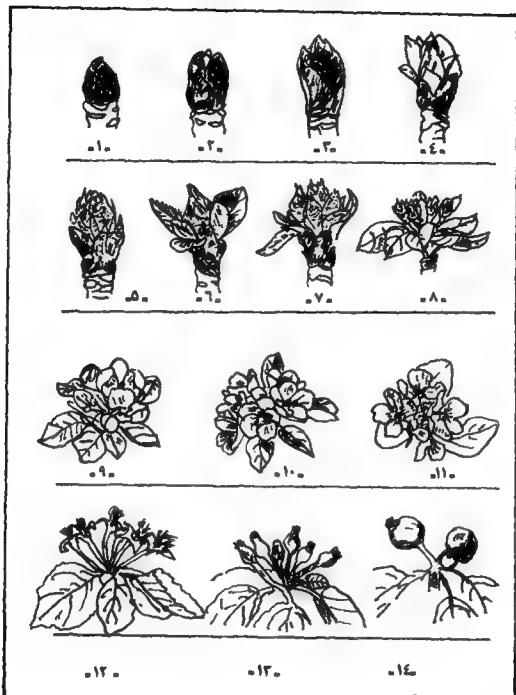
نقصد بعملية التزهير هو التفتح الكامل للأزهار وتمر العناقيد الزهرية والأزهار في مراحل متتالية تعطى مسميات محددة مبنية في (شكل ٥ - ٢) للفتح وشكل ( ٥ - ٣) للكثرى ومن المهم جدا معرفة هذه المراحل ومواعيد حدوثها حيث انها ترتبط بمعاملات هامة تجرى في البستان - تبدأ فترة التزهير بيده تفتح البراعم وتنتهى بعقد كل الأزهار ويطلق على الفترة التى تفتح فيها غالبية الأزهار ( قمة التزهير ) Full blooming .

#### ٥- ٢ التلقيح :

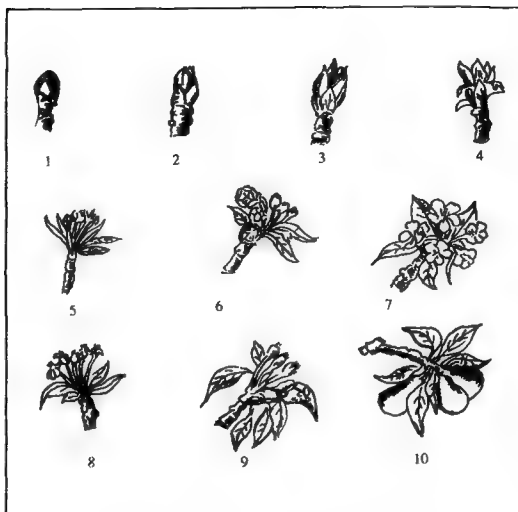
يقصد بعملية التلقيح « انتقال حبة اللقاح من المتك إلى الميسم سواء في نفس الزهرة أو زهرة أخرى » يقوم بعملية النقل هذه الحشرات وعلى الأخص النحل لذلك فإن وجود كمية كافية من النحل في المزرعة يعتبر من المتطلبات الهامة لاتمام عملية التلقيح ومن الأفضل أن ينحصر طائفتين من النحل لكل فدان في المزرعة وغالبا توضع هذه الطوائف في منحل خاص في وسط المزرعة ونظرا لأنه قد لوحظ أن أثر النحل يكون أكيدا في الأشجار المجاورة لخلاياه فإن الطوائف توزع في موسم التزهير في مجاميع داخل أقسام البستان المختلفة .

#### ٥- ٣ الاخصاب :

عملية الاخصاب هي اتحاد الجامطة المذكرة ( من حبة اللقاح ) بالجامطة المؤنثة ( توجد داخل البويضة ) ويطلق على الاخصاب ( اخصاب ذاتى ) وإذا كانت الجامطة المذكرة من حبة لقاح نفس الزهرة أو من زهرة أخرى على نفس النبات في حين يطلق على هذه العملية عملية ( اخصاب خلطى ) إذا كانت الجامطة المذكرة تأتي من شجرة أخرى - لا يتم الاخصاب الذاتى أو يقل في غالبية أصناف التفاح والكثرى المنزوعة في مصر والتي تتميز بدرجات متفاوتة مما يعرف « بالعقم الذاتى » وهى حالة وراثية لا يمكن فيها أن يتم اتحاد الجامطة المذكرة بالجامطة المؤنثة لنفس الصنف .



شكل (٥-٢) المراحل التالية لفتح البراعم والتزهير في التفاح



شكل ( ٥ - ٣ ) للمراحل المتتالية لفتح البراعم والتزهير في الكمثرى

لذلك يزرع في البستان مع الصنف الأساسى ملقحات وهى أشجار أصناف أخرى تتوافق مع الصنف الأساسى فى المزرعة مثل صنف الدورست جولدن و E-25 مع التفاح الأنا والهود مع الكمثرى الليكونت .

قد تفشل عملية الإخصاب بالرغم من توفر حبة اللقاح المطلوبة حيث ان تمامها يلزمه انبات حبة اللقاح على أنسجة الميسم ثم اختراق الأنثوية اللقاحية لأنسجة القلم ووصولها إلى قرب البويضة داخل المبيض ( شكل ٥ - ٤ ) ثم انتقال الجامطة المذكرة من الأنثوية اللقاحية ودخولها إلى أنسجة المبيض واتحادها بالجامطة المؤنثة ولكى يتم ذلك يجب ان تكون عملية الانبات والوصول إلى المبيض سريعة بحيث تصل الجامطة المذكرة فى وقت تكون البويضة مازالت حية وإلا فإن عملية الإخصاب لن تنجح ، بينما فى هذا المجال أن نوضح ما يعرف باسم « الفترة الفعالة للتلقيح » Effective pollination period (EPP) .

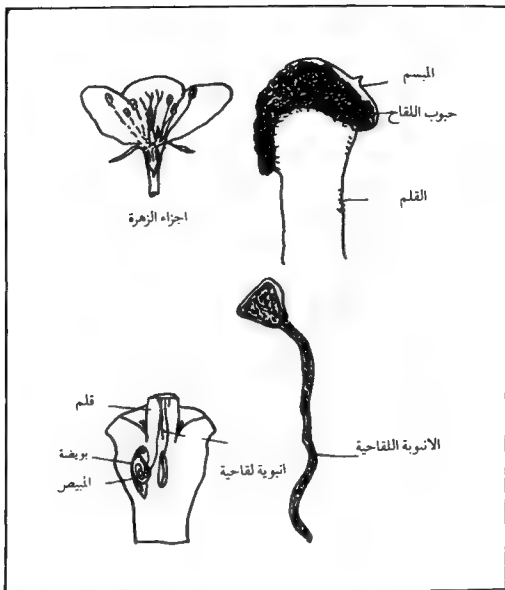
هى (الفترة بالأيام بين المدة التى تبقى فيها البويضة حية وتأخذها الأنثوية اللقاحية فى القلم من انباتها حتى تصل إلى قرب البويضة) .

... اذ أن هذه الفترة الفعالة هى فى الحقيقة الأيام الفعلية التى يمكن ان تخصب فيها البويضة ويؤثر عليها عوامل عديدة منها درجة الحرارة والتى قد تسرع بنمو أو تبطئ نمو الأنثوية اللقاحية .

كما أن المواد التى تفرز من أنسجة القلم والتى تختلف بنوع حبة اللقاح تؤثر على هذه السرعة ويبين جدول ( ٥ - ١ ) معدل تأثير سرعة نمو الأنثوية اللقاحية فى صنف الكمثرى البارنليت بدرجة الحرارة ونوع التلقيح .

كما يبين جدول ( ٥ - ٢ ) أثر درجة الحرارة ونوع الملقح على الفترة الفعالة للتلقيح .





شكل ( ٤ - ٥ ) انبات حبة اللقاح على الميسم واختراق الأنبوية اللقاحية لأنسجة القلم

جدول ( ١-٥ )

« معدل تأثير سرعة نمو الانبوية المتفاحية  
في صنف الكمثرى البارنليت بدرجة الحرارة »

درجة الحرارة	تلقيح ذاتي	تلقيح بلقاح أولدهوم
٤٠ ف	١٢	١٢
٤٥ ف	٨	٦
٥٠ ف	٦	٤
٦٠ ف	٣	٢

( جدول ٢-٥ )

تأثير درجة الحرارة ونوع التلقيح على الفترة الفعالة للتلقيح  
في كمثرى البارنليت

درجة الحرارة	تلقيح ذاتي	تلقيح بلقاح أولدهوم
٤٠ ف	صفر	صفر
٤٥ ف	٣-٢	٥-٤
٥٠ ف	٥-٤	٧-٦
٦٠ ف	٨-٧	٨-٨

وقد قام ( يحيى ) سنة ١٩٨٩ بدراسة هذا الموضوع في تفاح الآنا عند تلقيحه بحبوب لقاح مختلفة النوع وتتلخص أهم النتائج المتحصل عليها في الآتي :

« إن حيوية حبوب لقاح أصناف التفاح الرئيسية المنزرعة في مصر وهي ( أنا ودورست جولدن ) مرتفعة وتصل نسبة انباتها إلى ٧٥٪/ وأنه يمكن ان تحتفظ بحيوتها لمدة ( ١٥ يوم ) على درجة حرارة الغرفة ثم تقل نسبة الحيوية تدريجيا بعد ذلك وتمتد فترة استعداد مياصم زهرة صنف الآنا للتلقيح

لفترة لا تقل عن ٧ أيام كما ان حيوية البويضات تستمر لنفس المدة وتفقد تماما بعد ٧ أيام من التفتح ويتبع نمو الأنثيب اللقاحية خلال اقلام الصنف الآنا بالميكروسكوب الفلوروستى يتبين ان لقاح صنف E25 تخترق القلم وتصل لنهايته بعد ٤ أيام من التلقيح بينما تصل أنثيب اللقاح دورست حولدن إلى نفس النقطة بعد ٦ أيام في حين ان أنثيب اللقاح للصنف آنا تتوقف في الثلث الثانى من القلم مما يدل على عدم الموافقة الذاتية الصنف آنا والموافقة الخلطية بين آنا وبين صنفى دورست جولدن وE25 .

عموما فإن اتمام عملية العقد بنسبة كافية من الأزهار عملية هامة جدا للحصول على محصول مجزى .

في حالة بعض أصناف الكمثرى مثل الكمثرى الليكونت أو التفاح مثل الآنا لا يحدث الاخصاب نتيجة للعقم الذاتى وعدم توافر الملقحات ومع ذلك فإن الأشجار تحمل محصولا لا بأس به ويرجع ذلك لظاهرة العقد البكرى المعروفة .

#### ٥ - ٤ - العقد : Fruit set

يعرف العقد بأنه الانتفاخ لجدر المبيض والأجزاء المحيطة به ويحدث بعد الاخصاب أو قد يحدث بدون اخصاب وهو ما يعرف بالعقد البكرى .

#### ٥ - ٤ - ١ العوامل الداخلية التى تؤثر على عملية العقد :

١ - ضرورة توفر حبوب اللقاح الحية : ان وجود كمية كافية من حبوب اللقاح الحية هى من أهم العوامل التى تؤثر على عملية الاخصاب وبالتالي حدوث العقد ، وتنتج أشجار التفاحيات كمية كافية من حبوب اللقاح مما لا يسبب مشاكل من هذه الناحية .

٢ - وجود بويضات حية : يجب أن تكون البويضات المتكونة في المبايض حية لكى يتم الاخصاب وأيضا فلا يوجد مشكلة من ناحية البويضات في غالبية أصناف التفاح التجارية .

٣ - التوافق : يجب أن يكون هناك توافق بين الجامطة المذكرة والجامطة المؤنثة وقد سبق أن ذكرنا أن غالبية أصناف التفاح عقيمة ذاتيا أو جزئيا لذلك يجب زراعة أشجار ملقحة وتزداد حالة عدم التوافق بانخفاض درجة الحرارة إلى حد ما أثناء عملية الاخصاب حيث يقلل ذلك من سرعة نمو الأنبوبة اللقاحية وبالتالي تقصير فترة (EPP) .

## ٥-٤-١ العوامل الخارجية التي تؤثر على عملية العقد :

١ - التغذية للمعدنية : ثبت أن زيادة النتروجين تؤدي لزيادة العقد في التفاح إلا أننا أوضحنا أن زيادته عن حد معين تؤدي إلى زيادة النمو الخضري والتقليل من تكوين البراعم الزهرية التي تستمر في الموسم التالي .

٢ - التقليم والحف : قد يؤدي التقليم أولاً يؤدي إلى تحسين العقد ويعتمد ذلك على شدة ونوع التقليم ومن الناحية النظرية فإن التقليم يؤدي إلى اقلال عدد الأزهار بالنسبة لحجم الشجرة يؤدي إلى أن الغطاء المتاح للأزهار المتبقية يزداد وبالتالي يكون لها فرصة أكبر للعقد .

إن خف الأزهار يمكن أن يجري الآن باستعمال مواد كيميائية وبهذه الطريقة أيضاً فإن تغذية الأزهار المتبقية تتحسن ويزداد العقد نتيجة لذلك لكن جملة المحصول في الحالتين قد تقل نتيجة لازالة عدد كبير من الأزهار وقد يزداد ذلك بحدوث مؤثر آخر يحدث للأزهار كالصقيع أو الإصابة بأحد الآفات .

٣ - عمر وشدة النبات : ثبت أن الأشجار الصغيرة في السن تعقد أقل من الأشجار الأكبر في السن .

٤ - درجة الحرارة : إن درجة الحرارة في حدود الصفر المئوي تضر الأزهار وعلى الأخص أعضاء التأنيث بها كما أن الدرجات المتخفضة تؤدي إلى قلة نشاط الحشرات الملقحة عموماً فإن نشاط النحل يقل في درجات الحرارة أقل من ١٥° م كما أن انخفاض الحرارة كما ذكرنا يقلل من فرص إتمام الإخصاب بإبطاء نمو الأنثوية اللقاحية .

٥ - الضوء : ثبت أن شدة الإضاءة عامل مهم جداً في تكوين البراعم الزهرية وفي تمام عملية العقد وعلى ذلك فإن الأزهار التي تقع في أماكن الظل بالشجرة لا تعقد أزهارها ثماراً ومن المهم العمل على أن يصل الضوء لهذه الأجزاء بالتهذيب الجيد للشجرة .

٦ - الأمطار : إن تساقط الأمطار أثناء التزهير تؤدي إلى قلة العقد فهي تمنع انتشار حبوب اللقاح من المتك وتغسل الأفرزات التي تكون على سطح المباسم مما يقلل من إنبات حبة اللقاح .

٧ - الريح : إن الرياح الساخنة الحارة مثل رياح الخماسين في مصر تؤدي إلى تجفيف سطح المياسم وبالتالي عدم إمكانية إنبات حبوب اللقاح كما أن نشاط النحل يكون على أشده في حالة ما تكون سرعة الريح أقل من ٣ كم ساعة ويقل بعد ذلك إذا ازدادت شدة الريح

ويصل إلى صفر عندما تكون سرعة الرياح ٣٥ كم/ ساعة أو أكثر .

٨- الحشرات : ان أثر الحشرات الملقحة مثل النحل على العقد من الأمور الهامة ولكن هناك بعض الحشرات الضارة مثل التريس وجعل التفاح الوردي اذ تضر بالمتوك وجيوب اللقاح والمياسم وبالتالي تقلل العقد .

٩- الأمراض : ان الإصابة بالأمراض سواء ما يصيب منها الأزهار أو الشجرة كلها تؤدي إلى قلة العقد .

١٠- عمليات الرض والمقاومة : تؤدي عمليات المقاومة إلى الأضرار بالعقد سواء ضرر مباشر بالتأثير على جيوب اللقاح أو غير مباشر نتيجة الأضرار بالشجرة كلها .

## ٥-٥ التساقط Shedding

تنتج شجرة التفاحيات كمية كبيرة من الأزهار إذا ما توفرت لها الظروف المواتية كما أن نسبة كبيرة من هذه الأزهار تعقد ثمارا في حالة توفر الاشتراطات السابق ذكرها لاستطيع الشجرة أن تمد كل هذا الأزهار أو العقد بالغذاء فيتساقط ما لا يصله غذاء أو ماء كافى كذلك لا تبقى على الشجرة الأزهار التى لاتعقد أو التى بها عيوب خلقية كما تؤدي الظروف الغير مناسبة مثل الظروف الجوية الغير طبيعية أو العطش إلى مثل هذا التساقط وعندما تنضج الثمار ولا تجمع في الوقت المناسب فإنها تساقط طبيعيا فإذا كان هذا التساقط في الحدود الطبيعية فلا خوف على المحصول أما إذا زاد عن ذلك فإنه لايعتبر تساقط طبيعي ويجب الحد منه بالمعاملات المناسبة . . . يلاحظ في شجرة التفاح موجات التساقط التالية :

١- الموجة الأولى : تساقط الأزهار الغير مكتملة التكوين والتي لم يتم عقدتها لعدم تمام الاختصاص لسبب من الأسباب السابق ذكرها والتي لم تعقد بكريا . . . ويعتبر هذا التساقط طبيعيا .

كما تساقط في هذه المرحلة أزهارا بطريق غير طبيعي نتيجة للإصابة بأمراض البياض وجفاف أعناقها

٢- الموجة الثانية : وتحدث في العقد الصغير نتيجة للتنافس على الغذاء أو الإصابة بالأمراض الفطرية وأهمها البياض .

٣- الموجة الثالثة : تساقط فيها كمية من العقد نتيجة لاختلال التوازن المائي للشجرة لارتفاع حرارة الجو وزيادة التتح وعدم امتصاص كميات من الماء تعوض هذا الفقد ويحدث ذلك في مصر خلال فترة الحماسين ( إبريل - مايو ) ويطلق عليه مجازا تساقط يونيو

حيث إنه يحدث في هذا الشهر في كثير من البلاد الأخرى .

٤ - الموجة الرابعة : تعرف بموجة تساقط ما قبل الجمع ويحدث تساقط للثمار الناضجة نتيجة لتكوين طبقة انفصال طبيعية ويمكن تقليل ذلك وبقاء الثمار ملتصقة بالشجرة برشها بإداة ( نفتالين حامض الخليك بتركيز ٥ - ١٠ ppm ( NAA ) وبالإضافة لموجات التساقط السابقة فديؤدى سوء معاملة المزرعة من ناحية الرش بالمبيدات أو اختلال عمليات الري إلى اشكال من التساقط الغير طبعى الأخرى في غير الأوقات السابقة .

#### ٥-٦ تبادل الحمل :

تميز الكثير من أصناف التفاح والقليل من أصناف الكمثرى بما يسمى بظاهرة تبادل الحمل وفيها تحمل الشجرة محصولا غزيرا في سنة ويطلق عليها اسم ( سنة الحمل الغزيرى (On year) مما ينشأ عنه قلة في تكوين البراعم الزهرية وبالتالي نقص في المحصول في السنة التالية والتي يطلق عليها اسم ( سنة الحمل الضئيل ( Off year ) .

والسبب الأساسى في هذه الظاهرة سبب وراثى . لا تظهر هذه الظاهرة في أصناف التفاح المنزوعة في مصر مثل تفاح ( Anna ) وهناك بوادر لوجودها في بعض أصناف الكمثرى المنزوعة حاليا .

وقد فرضت نظريات عديدة لتفسير هذه الظاهرة مثل ( النظرية الغذائية ، ونظرية التوازن الهرمونى ) ولتقريبها إلى الأذهان يجب النظر إلى دائرة واحدة من التفاح أو الكمثرى بمفردها وليس للشجرة ككل . فالدائرة التى تحمل قمتها ثمار في سنة من السنوات غالبا لا تثمر في السنة التالية وبذلك فإن تبادل الحمل يظهر بشدة على الشجرة إذا كان سلوك كل الدوائر عليها متاثلا أى أنها كلها تحمل محصولا في سنة ولا يتكون بها براعم زهرية في السنة التالية لا نحصل على محصول وهكذا بالتبادل .

وقد ظهر ان غالبية أصناف التفاح وفي حالة العناية بالأشجار تكون كمية جديدة من البراعم كل سنة على الشجرة لذلك فإن سلوك كل الدوائر على الشجرة لا يكون متاثلا لكن عندما تقدم هذه الأشجار في السن فإن الدوائر تضعف وبالتالي تظهر ظاهرة تبادل الحمل والإدارة السليمة للمزرعة تحتم العمل على تجديد الدوائر باستمرار بالتقليم السليم .

وتفترض نظرية «التوازن الهرمونى» أن وجود الثمار على قمة الدائرة يقلل كما ذكرنا من فرصة

تكوين البراعم الزهرية عليها ومن الثابت أن وجود الثمرة له دور مانع للدفع الزهرى ومن المؤكد أن هذا الدور هرمونى وغالبا فإن الهرمون المعنى يتبع مجموعة الجبرالينات التى تتكون داخل البذور بالثمرة وتنقل منها إلى البرعم ( أسفل الثمرة فى الدائبة ) ويمنع من تحوله إلى برعم زهرى وقد ثبت ذلك بإزالة البذور جراحيا دون الاضرار بالثمرة فى المراحل الأولى من نموها مما أدى إلى تحويل هذا البرعم إلى برعم زهرى ومن الطرق المستخدمة لمنع ظاهرة تبادل الحمل والتى سيأتى ذكرها اجراء عملية خف شتديد للثمار خلال الـ ٣ : ٤ أسابيع التى تلى مرحلة التزهير فى سنة الحمل الغزير وقد ثبت ان هذه العملية لها أثر فعال .

أما النظرية الغذائية فتقول بأن محصول العام الغزير يؤدى إلى استهلاك الكربوهيدرات المخزنة وبالتالي عدم توفر القدر الكافى منها لتكون البراعم الزهرية بذلك لا تزهر الشجرة ولا تحمل محصولا فى الموسم التالى .







## التكاثر وإنتاج الشتلات

تعتبر الشتلة القياسية الحالية من الآفات والمطابقة للصف المطلوب أساسا للكفاية الإنتاجية لبساتين التفاحيات .

### ٦-١ المشاتل : Nurseries

- تنتج الشتلات في أماكن خاصة تعرف بالمشاتل وهي إما أن تكون :
- ( أ ) مشاتل خاصة : يقيم هذه المشاتل الشخص الذي يريد أن ينتج بنفسه الشتلات التي يزرعها في بستانه ومثل هذه المشاتل يجب ألا تزيد مساحتها عن ٣ قراريط طبقا لقانون المشاتل المصري .
- ( ب ) مشاتل تجارية : تقيمها هيئات حكومية أو أفراد أو شركات متخصصة بغرض إنتاج الشتلات التي تباع للمتجين ويحكم قانون المشاتل استخراج ترخيص خاص من الجهة المعنية بوزارة الزراعة قبل إنشاء مثل هذه المشاتل .

### الشروط الواجب توافرها في هذه المشاتل :

- ١ - أن يكون المشتل في موقع يسهل الوصول إليه .
- ٢ - ملائمة تربة المشتل لإنتاج الشتلات وتكون جيدة الصرف والتهوية خالية من الآفات والمركبات الضارة .
- ٣ - أن توفر للمشتل الحماية اللازمة من الظروف البيئية أو الجوية الضارة .
- ٤ - يحتوى على التجهيزات الحديثة للتكاثر .
- ٥ - أن يقوم بالعمل فيه تقنيون على درجة عالية من التدريب تحت اشراف مهندس مختص .
- ٦ - استخدام السبل الحديثة في الاكثار .

### ٦-٢ أصول الأشجار التفاحية : Stocks

يعرف الأصل بأنه الجزء السفلى من نبات التفاحية والذي تستخدم جذوره في تثبيت النبات في التربة وامتصاص الماء والعناصر المعدنية . . ويركب على الأصل الطعم والذي يكون بقية أجزاء

الشجرة وأصول التفاحيات عديدة ولها آثار هامة من ناحية نمو وإثمار وجودة الثمار الناجمة .  
كان يستخدم وما يزال في بعض بلدان العالم أصولا مكثرة بالبذرة لتوفر البذور من أنواع  
التفاحيات المختلفة بأثمان رخيصة ونجاح إنباتها بعد معاملات محددة إلا أن هذه الطريقة من  
التكاثر تتعرض الآن لتحفظات عديدة ويفضل استخدام أصول مكثرة خضريا للأسباب الآتية :  
١ - التباين في نمو الشتلات الناجمة من التكاثر البذوري يجعل من الصعب الحصول على  
مزرعة متجانسة فيما بعد .

٢ - أن استخدام التكاثر الخضري يمكن معه إنتاج سلالات من الأصول ذات الصفات  
المرغوبة من ناحية الحجم والتأثير على النمو ومقاومة الآفات ومناسبة للترية .  
٣ - تتأخر الأصول البذرية عن الأصول الخضرية في الإثمار .

#### ٦-٢-١ أصول التفاح :

أول من عمل في إنتاج أصول التفاح الخضري هي محطة ( ايسن مولنج ، بريطانيا ) وانتجت  
في أوائل هذا القرن مجموعة أصول أطلق عليها أصول مالنج (Malling stocks) ويرمز لها بالحرف  
(M) تقسم إلى مجاميع طبقا لتأثيرها على قوة نمو الطعم فمنها :

١ - أصول مقصرة جدا .

٢ - أصول مقصرة .

٣ - أصول نصف مقصرة .

٤ - أصول منشطة .

يعاب على هذه الأصول قابليتها للإصابة ( بمن التفاح الرغبي ) الذي يكثر انتشاره بمصر وقد  
تعاونت محطة البحوث سالفة الذكر ومحطة ( John Innes ) بريطانيا وأثمر هذا التعاون بنقل صفة  
المقاومة للمن الصوفي من صنف التفاح الأمريكي (Nortem spy) إلى الأصول التي تعرف عالميا  
باسم ( أصول مالنج ميرتون ) (Malling Merton) ويرمز لها بالرمز ( M . M ) .

وقد بدأت أخيرا بعض الدول المتقدمة في إنتاج سلالات خالية من الفيروسات من السلالات  
السابقة ( منها أصول املا EMLA ) والتي نتجت عن العمل المشترك لمحطتي لونج أشتون ،  
وأيسن مولنج بريطانيا .

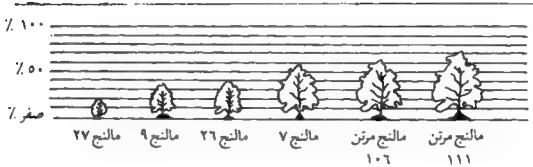
وهذه الأصول تنتج من المعاملة بالحرارة للدرجة التي تقتل الفيروسات المعروفة ثم تؤخذ القمم  
النامية والتي تكون خالية من الفيروس وتكثر بطرق زراعة الانسجة المعقمة ثم تكثر عاديا بعد  
ذلك تحت ضوابط معينة .

وقد اتبعت مثل هذه البرامج في كثير من بلاد العالم الأخرى في إنتاج أصول مختبرة للتكاثر منها أصول (INRA) بفرنسا .

وفيما يلي وصفا لبعض أصول التفاح الهامة التي تستعمل بكثرة في العالم الآن :

١- (M9) :

هو من الأصول المقصرة جدًا ويؤدي التطعيم عليه إلى تكوين أشجار يبلغ حجمها إلى ٣٠٪ من الأشجار القياسية ( شكل ٦ - ١ ) إلا أن جذور هذه النباتات ضعيفة لذا فهي تحتاج لدعامات سلكية مما حد من انتشارها في مصر كما انها تصاب بالملن الزغبي والبياض إلا أنها مقاومة لآفات الفايثوفسرا . ويستخدم هذا الأصل في المزارع الكثيفة والمتوسط الكثافة ومنه السلالة (Emla 9) الحالية من الفيرسات .



شكل (١-٦) الأثر النسبي لأصول التفاح على النمو مقارنة بالحجم القياسي

٢- M. 26 :

وهو أيضا من الأصول المقصرة جدا (٤٠٪ من حجم الشجرة العادية) وجذوره أكثر ثباتا من أصل M9 إلا أنه غير مقاوم للملن الصوفي والفايتوفسرا وحساس للفحة النارية والملن والأراضي الجيرية ، أحيانا يزرع بدون دعامات ويوجد منه سلالة خالية من الفيروس (Emla 26)

هو أكثر الأصول استخداما في مصر في الوقت الحالى وهو مقاوم للمن الصوفى نصف مقصر يصل حجم الأشجار المطعومة عليه بين ٦٠ : ٧٠٪ من حجم الشجرة العادية . . . أهم مميزات هذا الأصل انه مقاوم لمن التفاح الصوفى ، الأشجار المطعوم عليه تثمر بعد فترة وجيزة . يصلح للمناطق الدافئة الشتاء وهناك دلائل على أن استخدامه يقلل من احتياجات البرودة للأشجار المطعومة ويعاب عليه حساسيته لأمراض الفايروسا مما سيستدعى وضع برامج خاصة للوقاية من الفطر والاحتياط في عمليات الري .

ويصلح جدا للمزارع نصف الكثيفة . . انهار الأشجار المطعومة عليه مبكر وغزير وأعطي نتائج جيدة جدا في الأراضي الصحراوية الرملية الجافة ، هناك سلالة منه خالية من الفيروسات هي Emla 106

هو من السلالات المقاومة لمن التفاح الصوفى ومع انه يعتبر نصف منشط إلا أنه يعطى أشجارا أكبر في الحجم من MM106 حيث ان حجمه ٧٠ : ٨٠٪ من حجم الشجرة القياسية . . . يتميز بأن له مجموع جذرى ثابت في التربة أقل حساسية للإصابة بأمراض الفايروسا وأكثر صلاحية للأراضي الثقيلة من أصل م م ١٠٦ أكثر ظهور مناطق ضعف في اللحاء في الجزء الظاهر فوق سطح الأرض . وفيها تظهر عقد صغيرة ومبادئ للجذور مما يسهل مهاجمتها بالفطريات والأشجار المطعومة عليه تتأخر في الانهار عن أصل (١٠٦) ولم ينتشر انتشارا كثيرا في مصر .

هو أحد الأصول الجديدة التى نشأت في الولايات المتحدة الأمريكية وانتج هذا الأصل في جامعة ميتشجن وهو هجين بين أصل (M9) وأصل آخر غير معروف ادخل في الزراعة ابتداء من سنة ١٩٨١ كأصل خالى من الفيروسات ضمن برنامج IR2 وهو أصل مقصر يشبه الأصل (M9, 7 M26) إلا أنه يتميز بمقاومة للفسحة النارية كما انه يوافق الكثير من أصناف التفاح وقد بدأ هذا الأصل في الانتشار ويظهر أن له مستقبلا كبيرا وليست لدينا معلومات عن مدى مقاومته لمن التفاح الصوفى .

## الأصول البولندية :

بدأت تنتشر في الزراعة العالمية الآن مجموعة أصول نشأت من برامج التربية في بولندا ويسبق الأصل رمز (P) ومنها، P16 & P2 والأول مقصر والثاني نصف مقصر تقاوم أعفان التربة والفانوفسيرا وليست لها أفضلية أخرى على ما سبق ذكره من أصول ولا ينتظر انتشارها في مصر إلا بعد دراسات مكثفة .

## ٦-٢-٢ أصول الكمثرى :

إن غالبية الأصول المستعملة للكمثرى مازالت أصول بذرية تتميز بالعيوب التي سبق الإشارة إليها حيث ان برامج تربية أصول الكمثرى وإنتاج سلالات خضرية قد تأخرت كثيرا إلا أنه يوجد الآن سلالات من الأصول الخضرية الجيدة التي بدأت في الانتشار في الساحة العالمية . . . وعموما يجب ان يتميز الأصل المثالي الجيد بالآتي :

- ١- ملاءمة للمناخ والتربة .
- ٢- أن يكون أثره على الطعم من ناحية التقصير أو التنشيط مناسب .
- ٣- تكرر الطعم المطعومة عليه بالأثمار .
- ٤- مقاومة للآفات البكتيرية وخاصة اللفحة النارية وآفات التدهور الميكوبلازمية .
- ٥- يختبر خلوه من الفيروسات .

## أهم الأصول المستعملة

### ( أ ) الأصول البذرية :

#### ١- أصل الكمثرى الأوربية الفرنسية ( الكيمونيس ) ( Communis )

أكثر الأصول استخداما في العالم والأصل الوحيد المستعمل في مصر حتى الآن . يكثر هذا الأصل بالبردة بعد معاملتها معاملة خاصة ومن أهم مميزاته أنه مقاوم لارتفاع مستوى الماء الأرضي ، يحتمل ارتفاع نسبة الملوحة في التربة . . . أما عيوبه فتتلخص في الآتي : شديد التنشيط مما يؤدي إلى تكوين أشجار كبيرة الحجم ، . . . تتأخر الأشجار المطعومة عليه في الأثمار ، . . . يصاب بشدة بمرض اللفحة النارية ومع ذلك توجد بعض الأصناف من الكمثرى الكيمونيس مقاومة لللفحة لحد كبير ومن أهمها Old Home وكذلك

فهو يصاب بمرض التدهور ، . . حساس لارتفاع نسبة الجير في التربة ، يصاب بمن  
الجلذور .

## ٢ - أصل الكمثرى الكلاريانا : Callareyana

من الأصول سهلة التكاثر بالبذرة - يتميز بقوة النمو ومقاومته للفحة النارية وأعفان  
الجلذور .

إلا أنه يعاب عليه أنه حساس جدًا لارتفاع نسبة الجير في التربة .  
وتأخر الأشجار المطعومة عليه في الأثمار وأن درجة تنشيطه للطعم كبيرة .

( ب ) الأصول الخضرية :

## ١ - أصول السفرجل Quince

يكثر السفرجل بالعقل لذا يعتبر من الأصول الخضرية ويستخدم السفرجل كأصل مقصر  
لاكتثار الكمثرى في أوروبا حيث إنه يتوافق مع غالبية الأصناف المنزوعة هناك إلا أنه يصاب  
بشدة بالفحة النارية ، . . ولا يصلح للزراعة في المناطق الدافئة الشتاء كمصر حيث إن  
الموافقة بينه وبين الأصناف المزروعة عليه موافقة مؤجلة وتدهور مناطق الالتحام سريعاً  
نتيجة لتكون مادة سامة في منطقة الالتحام وتسبب سرعة اضمحلالها في الجو الدافئ .  
يمكن استخدام السفرجل في المناطق الدافئة كقطعة وسطية بين الأصل والطعم عندما يراد  
الحصول على أشجار قصيرة . . وتتناسب درجة التقصير طردياً مع طول القطعة  
الوسطية . ومن أهم السلالات :

١ - BA 29 C

هو منتخب من صنف سفرجل ( بروفنس ) وهو مقصر أشجاره تصل لـ ٥٥% من حجم  
الشجرة القياسية يتوافق مع غالبية أصناف الكمثرى وفي حالة عدم توافقه مع بعض  
الأصناف يستخدم قطعة وسطية من صنف ( أولد هوم ) ومن مميزات هذا الأصل أنه :  
مقاوم لمرض التدهور والتدرن التاجي والنتياتودا إلا أنه يعاب عليه أنه حساس جداً للفحة  
النارية .

مازال هذا الأصل تحت التجربة في مصر والأمل معقود في أن يلقى نجاحاً ولا يتدهور  
سريعاً مثل ما كان يحدث في سلالة السفرجل المحلى ( بالسفرجل البلدى ) والمشار إليها  
سابقاً .

## ٢- هجن الأولدهوم و فاير مينجديل FXOH

عملت محطة بحوث كورفالس بولاية أورتونج بالولايات المتحدة في السنوات الأخيرة على إنتاج سلالات خضرية من أصول الكمثرى بالتهجين بين أصل الكمثرى الأوربية المعروف باسم أولدهوم × الفاير مينجديل وقد تم انتاج عشرات من السلالات والتي مازالت أغلبها تحت الاختبار وتكثر حالياً بالعقل وتعرف بالرمز FX OH ورقم خاص والمعروف ان غالبية هذه السلالات مقاومة للفسحة النارية . إلا ان درجة تنشيطها للطعم مختلفة ومن أكثرها تجرية :

١ - مقصرة ( مثل السفرجل ) FX OH 51

٢ - نصف مقصر FX OH 34 , FX OH 40

٣ - منشطة أو تماثل الأشجار القياسية FX OH

٤ - منشطة جدا FX OH 198

### ٦-٢-٣ أصول السفرجل :

يستعمل السفرجل من سلالة ( بيروفونس ) السابق الإشارة إليها أو سلالات ( ايسن مولنج ) المعروفة باسم سفرجل ( أ ) ، سفرجل ( ب ) ، سفرجل ( ج ) كأصل لتطعيم أصناف السفرجل التجارية التي تستخدم لإنتاج الثمار .

### ٦-٢-٤ أصول البشملة :

- يمكن نجاح البشملة على أصول من السفرجل السابق الإشارة إليها إلا أنه في هذه الحالة تكون الأشجار صغيرة الحجم كما أن الموافقة لا تستمر سنوات عديدة يفضل أن تستخدم أصول البشملة البذرية ولا يوجد حتى الآن طريقة أخرى لصعوبة إنتاج البشملة بغير البذرة .

### ٦-٢-٥ طرق إنتاج الأصول

#### ٦-٢-٥-١ التكاثف البذري :

بذور التفاحيات تستعمل للاكثار في كثير من الحالات أما لإنتاج الأصول أو لاتنتاج أصناف جديدة وينور الكمثرى والتفاح والسفرجل تتميز بأن لها سكون داخلي بعد استخراجها من الثمار

نتيجة لوجود مواد كيميائية معيقة للانبات داخل جنين البذرة أو في أغلفتها ولا يمكن أن تنبت البذرة إلا إذا حولت هذه المواد إلى مواد مشجعة للانبات ويتم هذا طبيعياً بفعل البرودة التي تتعرض لها البذرة الموجودة داخل الثمار المتساقطة على الأرض خلال الشتاء . بهذا تصبح نشطة في الربيع التالى في الوقت الذى تتوفر فيه كل الظروف البيئية اللازمة للانبات ثم تستمر في النمو دون أن تتعرض للهلاك بخلاف ما قد يحدث إذا تم انباتها فور تساقطها من الأشجار في أواخر الصيف أو الخريف إذا لم تكن في حالة السكون السابق ذكرها .

تستخرج البذرة من الثمار الناتجة وتنظف وتعبأ في أكياس بعد تجفيفها وتحفظ في مكان بارد حتى قبل زراعتها بمدة ثم تعامل صناعياً لكسر السكون ثم تزرع .

#### معاملة البذرة لكسر السكون الداخلى :

وأفضل طرق المعاملة التي جريت في مصر تلتخص في الآتى :

- ١ - تنظف البذرة من المواد والشوائب العالقة بها .
  - ٢ - تنقعها في ماء جارى لمدة ١٢ : ٢٤ ساعة .
  - ٣ - تنقع في حامض الجبراليك بتركيز 50 ppm لمدة ٢٤ ساعة .
  - ٤ - يضاف إليها مادة مطهرة غير ضارة لا تحتوى على مواد زئبقية بتركيز ( ١ فى الألف ) وتخلط جيداً بها وهى مبللة .
  - ٥ - يجرى عليها عملية تنضيد ( كمر بارد ) وذلك بخلطها بضعف حجمها من مخلوط البيت والرمل المبلل ( ١ : ١ ) داخل أكياس سوداء من البولى إيثيلين مع مراعاة ملء نصف الكيس فقط وإغلاقه من أعلى بطريقة تترك فراغاً مناسباً مملوء بالهواء داخل الكيس وتوضع البذرة في ثلاجة على درجة الحرارة المناسبة ولمدة مناسبة كالمبين بالجدول ( ٦ - ١ )
- أما بذور البشملة فهى لا تتحمل التخزين ويجب زراعتها عقب استخراجها مباشرة أو خلال مدة لا تزيد عن ١٥ يوم .



## جدول (٦-١)

### جدول مدة تنضيد بذور التفاحيات المختلفة ودرجات

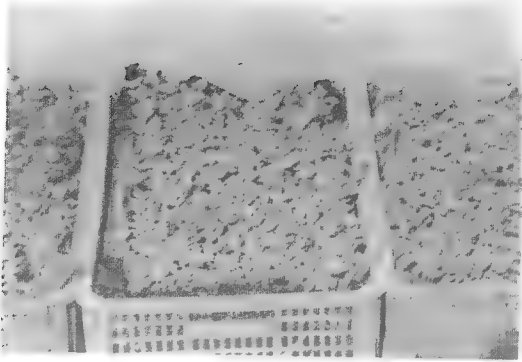
#### الحرارة المناسبة

أنواع التفاحيات	مدة التنضيد	درجة الحرارة الثلث	عدد البذور في الجرام	سرعة الاثبات بعد التنضيد
التفاح العادي	٥٥ - ٦٠ يوم	٥° م	٢١ - ٢٥	٤ أيام
التفاح البري	٣٠ يوم	٥ : ٨° م	٤٨ - ٨٥	٨ أيام
الكمشري الكيمونيس	٤٠ - ٦٠ يوم	٤° م	٦٠ - ٩٠	٧ أيام
الكمشري الكلايانا	١٠ - ٣٠ يوم	٧° م	١٠ - ٣٠	٥ أيام
الكمشري البرش	١٠ - ٥٥ يوم	٤° م	—	—

#### زراعة البذرة :

هناك طرق عديدة لزراعة البذور ويفضل استعمال الطرق التالية :

تجهز الصناديق لزراعة البذرة المصنوعة من مادة P. V. C. أو الاستريوفوم وتكون الصناديق غالبا بأبعاد ٤٠ × ٧٠ × ٢٥ سم ذات ثقب تنظف جيدا وتطهر بمحلول ( ١ في الألف ) كلوريكس وتملأ بخلوط من الفيرموكوليت والبيث بنسبة ١ : ١ أو الرمل والبيث بنسبة ٢ - ١ تزرع البذرة بعد كمها للمدة المناسبة وبمجرد خروجها من الثلاجة في مجارى متباعدة عن بعضها ١٠ سم بعمق ١ سم وتسرع داخلها البذور ثم تغطى بغطاء خفيف وتحفظ داخل الصوب في درجة حرارة مناسبة (٢٠°م) ويستعمل في مصر غالبا صوب مغطاه بإداة السيران تنفذ الضور بدرجة ٤٠ : ٦٠٪ ويفضل أن يجرى الري باستخدام الرشاشات الدقيقة Mini sprinklers مع ملاحظة عدم الجفاف وركود الماء داخل الأواني ( شكل ٦-٢ ) ويمكن استعمال صوتاني لزراعة البذرة التي تستخدم لإنتاج بادرات الحضر على أن تكون تجاوبها بعمق لا يقل عن ١٠ ويزرع في كل تجريف بذرة واحدة أو اثنتين وتفضل الطريقة الأخيرة لأنها تستعمل عدد أقل من البذور إلا أنها تحتاج لعمالة مدربة وخدمة خاصة .



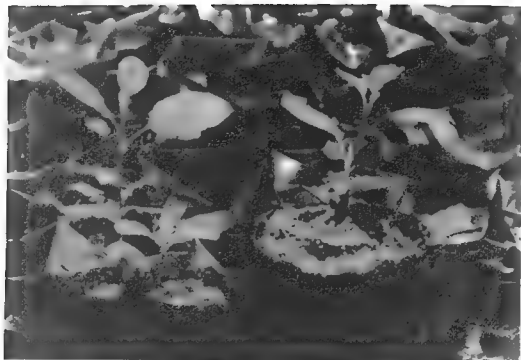
شكل (٦-٢) زراعة بذرة الكمثرى في صناديق الزراعة

وأفضل معياد لزراعة البذرة هو أوائل فبراير .

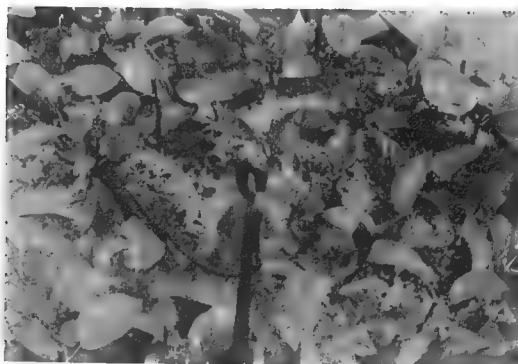
تنبت بذور الكمثرى والتفاح في غضون أسبوع يعنى بريها ثم يجرى تغريدها عندما تخرج ٤ أوراق حقيقية .

#### زراعة البادرات داخل الأواني في الصوب :

يستخدم لذلك أكياس البولي ايثيلين الأسود المثقب بطول ٥٠ سم وقطره حوالى ١٢,٥ سم تملاً بمخلوط من الفيرموكليت + البيت بنسبة (١ : ١) أو الرمل والبيت بنسبة (٣ : ١) ( شكل ٦ - ٣) وتحفظ داخل الصوب السابقة أو يمكن زراعتها في أرضية الصوبة في أحواض تعدل تربتها إما بإضافة المواد السابقة في أحواض وعلى مسافة ١٠×١٠ سم عن بعضها . وتبذل الجهود لإنتاج مادة شبيهة بالبيت عملياً أما الفيرموكليت فإنه ينتج عملياً ويباع بأسعار مخفضة ويفضل استخدام نظام سهل للرى باستخدام رشاشات أو غيره ( شكل ٦ - ٤) يبدأ بعد شهر من التفريد في تسميد البادرات ويستحسن ان يبدأ بإضافة أسمدة نتروجينية لمياه الرى



شكل (٣-٦) زراعة بادرات الكمثرى في أكياس داخل الصوب



شكل (٤-٦) ري البادرات بالرشاشات المنخفضة داخل الصوب .

المستعملة بحيث لا يزيد التركيز عن (  $\frac{1}{4}$  في الألف ) وبعد أن يشتد النبات فيمكن استخدام أسمدة مركبة جاهزة من التي تباع في الأسواق بالتركيز الذي تتصح به الشركة المنتجة يجب الاحتياط بشدة من الاصابات التالية التي تحدث في الصوبة :

١ - أعفان الجذور : من فطريات الفيتوسرا ، الريزوكتونيا - وأفضل طرق المقاومة هي إضافة مواد مقاومة طرية عصارية لماء الري عند بدء ظهور الاصابة وتجري العملية كلما دعت الحاجة .

٢ - أمراض البياض : تصاب البادرات بشدة بها لذا يجب مقاومة البياض داخل الصوبة بالمواد التي ستذكر فيما بعد .

٣ - الذبابة البيضاء : تتعرض نباتات التفاحيات داخل الصوبة بشدة لها فيفضل أن تكون الصوبة محكمة والسيان ضيق الثقوب حتى لا تدخل الذبابة داخل الصوبة والمقاومة الكيماوية للذبابة غير مفيدة وجارى تجربة جاذبات لهذه الحشرة الخطيرة .

٤ - المن : بمجرد ظهوره يجب مقاومته لأن له أضرارا بالغة .

تستمر البادرة لمدة سنة ثم تباع أو تجرى تطعيمها بالطريقة التي سيتم تفصيلها فيما بعد .

## التفريد على خطوط المشتل :

يجرى تخطيط أرض المشتل على بعد متر من بعضها تفرد البادرات على بعد ١٠ سم من بعضها على الريشة البحرية للخط ، ويعتنى برىها وتسميدها بالطرق المعتادة .

## ٦-٢ التكاثر الحضرى :

هناك طرق عديدة لاكتثار السلالات الحضرية المستعملة من التفاح ولقد كانت أصول التفاح تستورد من الخارج سنويا ولكن يمكن الآن انتاجها في مصر .  
وذلك باتباع الطرق الآتية :

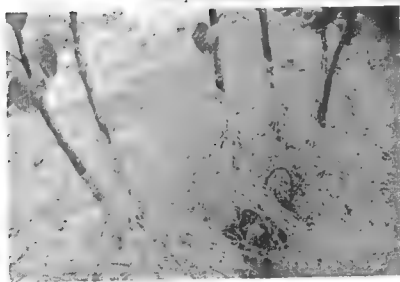
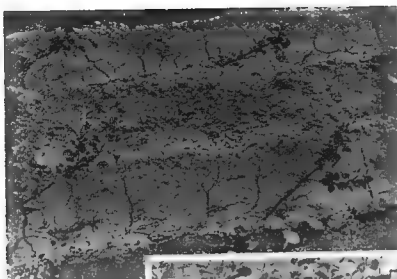
( أ ) التزايد : الطريقة المستخدمة حاليا في مصر وهى المستخدمة في ولاية أوريجون بالولايات المتحدة وتنفذ بالطريقة الآتية : ( شكل ٦-٥ )

١ - تجهز أرض المرقد بحرنها عدة مرات ويضاف كمية مناسبة من الاسمدة ثم تطهر من الحشائش والفطريات وتغطيتها بغطاء من البولى اثيلين السميك ويحفر فى الفراغ بكمية مناسبة ومعدة من غاز بروميد ميثيل ويجب ان تجرى بواسطة عمالة متخصصة لأنها عملية خطيرة تسبب شللا إذا استنشق العامل الغاز وينزع الغطاء بين ٤٨ ساعة وتعرض الأرض للهواء لمدة أسبوع ثم تخطط على ان يكون بين الخططين ١٢ مترا ثم تزرع نباتات الأصول بحيث تكون المسافة بين كل أصل والآخر ٦٠ سم وأن تزرع النباتات مائلة ٤٥° على سطح الأرض .

٢ - بعد أن تخرج الأصول جذورها وتثبت فى التربة جيدا يوجه ساقها أفقيا على سطح الأرض باستخدام قطعة من السلك على شكل حرف ( A ) فتبدأ البراعم فى الخروج وتنمو لأعلى .

٣ - عندما يصير طول هذه النموات حوالى ٢٠ سم تردم قواعدها ويرتفع حوالى ١٠ - ١٥ سم بنشارة الخشب ثم تولى بالررى والتسميد ويستحسن ان يكون الرى باستخدام الرشاشات حتى لا تتحرك نشارة الخشب من مكانها

٤ - فى نهاية موسم السكون التالى تنزع نشارة الخشب وتقرط هذه النموات على مسافة ٢ سم من الساق الرئيسى الأفقى وتصبح هذه النموات ( التزايد الناتجة من المهد ) ويجب أن تفرز بعد القليح ويستبعد منها التى لم تكون مجموعاً جذرياً مناسباً ثم تفصل إلى درجات حسب القطر وقد أصطلح عالميا على الدرجات التالية :



شكل (٥-٦) إنتاج أصول التفاح بالترقيد

الدرجة القطر بالبوصة

٧	٥		٧-٥
$\frac{7}{16}$	$-\frac{5}{16}$		
١٠	٧	>	١٠-٧
$\frac{10}{16}$	$-\frac{7}{16}$		
١٢	١٠	>	١٢-١٠
$\frac{12}{16}$	$-\frac{10}{16}$		

٥- تترك النباتات حتى تنمو من الاجزاء الباقية على الساق الرئيسي نموات جديدة أثناء الموسم التالي وعندما يصبح طول هذه النموات الجديدة ٢٠ سم يكرر ما سبق عمله في الموسم السابق وهكذا .

إن عدد النباتات الناتجة من الموسم الأول في الفدان لايزيد عن ٢٠ ألف نباتة ويتضاعف العدد سنوياً إلى ان يصل إلى أكثر من ٢٠٠ ألف نباتة في الظروف المثالية .

٢- العقل : تعرف العقلة بأنها جزء من ساق أو جذر أو ورقة تفصل من النبات في موسم السكون أو النمو ويعامل معاملة خاصة بعيداً عن النبات ليكون نباتاً جديداً بعض أنواع



شكل (٦-٦) انتاج أصول الضاح م . م . ١٠٦ بالعقلة

التفاحيات كالسفرجل سهلة الاكثار بالعقلة في حين أن الكمثرى صعبة الاكثار أما التفاح فإنه وسط بين الاثنين .

وباستخدام بعض الوسائل الحديثة يمكن تجذير العقلة بسهولة إلا أن عدداً كبيراً من العقل الناضجة تتعرض للجفاف بعد ذلك مما يجعل هذه الطريقة مع التفاح والكمثرى غير اقتصادية حتى الآن وما زالت التراكيد مفضلة عنها حتى يمكن التغلب على الصعوبات المذكورة .

( أ ) العقل الخشبية العادية : يمكن عمل العقلة الخشبية بتقسيم أفرع عمر سنة لأطوال ٢٥ سم تعامل قاعدة العقلة بالشمس السريع في اندول حمض الخليك لمدة ٥ ثواني يتركز ٤٠٠٠ جزء في المليون أو يغمسها في مادة مشجعة لاختراق الجذور جاهزة على هيئة مسحوق، تزرع العقل على خطوط المشتل على مسافات متقاربة من بعضها وأفضل موعد لاجرائها هو شهر فبراير تستخدم هذه الطريقة مع السفرجل في الغالب .

( ب ) العقل النصف خشبية : تؤخذ هذه العقل من الجزء تحت الطرفي للفروع النامية أثناء موسم النمو بطول ١٥ سم تزال غالبية الأوراق مع ترك جزء من قواعدھا وتعامل بالطريقة السابق ذكرھا وتزرع داخل صواني العقلة في مخلوط من الغيرموكليت أو الرمل والبيت وتوضع أجهزة ضباب داخل الصوب ( شكل ٦ - ٦ ) بحيث يستمر الضباب من شروق الشمس لغروبھا لمدة ٥ - ١٥ ثانية كل ٥ دقائق وحتى يتم اخراجھا للجذور ثم تنقل بعيدا عن الضباب وتروى باحتراس ولا تفرد هذه العقل إلا بعد السكون لأن تفريدها يمرضھا للجفاف .

( جـ ) العقل الغضة : تجهز العقل بطول ١٠ سم تعامل بالشمس بالاكسين وتزرع تحت ضباب ضعيف وغالبا لا تزرع هذه العقل إلا داخل صوب زجاجية يجرى التحكم فيها الكترولنيا .

#### ٦ - ٣ التطعيم :

بعد أن تنتج الأصول بالطرق السابق ذكرھا فإنھا تكون أما مزروعة على خطوط المشتل أو مقلعة من مهاد التراكيد السابق ذكرھا أو تكون موجودة داخل أواني في الصوبة وهناك ثلاث نظم للتطعيم :

##### ١ - تطعيم الأصول المنزعة على خطوط المشتل :

وتستعمل فيها النباتات التي أجرى تفريد بادراتھا على الخطوط مباشرة أو التي تنقل إليها



الأصول الناتجة من الصوب أو مراقد التراكيد بعد ان تصبح جاهزة للتطعيم .

## ٢ - التطعيم داخل الصوب :

هذه الطريقة تتم بتطعيم البادرات أو النباتات الناتجة من العقلة والنامية داخل الصوبة وتربى بها حتى تصبح نباتات جاهزة للتطعيم .

## ٣ - التطعيم المتضدى :

وفيها تطعم البادرة الناتجة من الصوبة أو الأصل الناتج من التراكيد باستخدام تكتيك خاص سيشرح فيما بعد وتزرع مباشرة بعد تشجيعها على الانبات بطريقة معينة .

تؤخذ الطعوم من أشجار منسبة معروفة يطلق عليها اسم أشجار الأمهات تحدد هذه الأشجار في الدول المتقدمة في زراعة الفاكهة بقوانين خاصة ويجب أن تتميز بالمميزات التالية :

١ - جيدة النمو .

٢ - صنفها مطابق للصنف المطلوب تماما .

٣ - مختبرة للأمراض الفيروسية .

٤ - خالية من الآفات الأخرى .

٥ - جيدة الاثمار كبيرة المحصول .

٦ - ٣ - ١ تجهيز الطعوم من أشجار الأمهات :

يؤخذ في الموعد المناسب أفرع عمرها سنة من هذه الأشجار تستبعد أطرافها وقواعدها ثم يقسم الفرع لاجزاء طول كل جزء بطول ٢٥ سم .

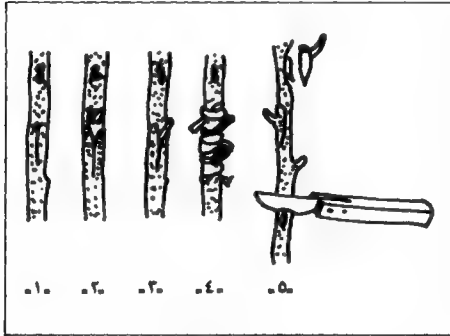
إذا كانت هذه الأفرع في الخريف أو الشتاء تكون بدون أوراق وفي هذه الحالة تخلط ببيت أو نشارة خشب مبللة بعد تشميع أطرافها وتوضع داخل عبوات مناسبة وتحفظ في الثلجة على درجة ٥°م لحين استخدامها إما إذا جهزت في موسم النمو أو في أوائل الخريف فإنه يزال اتصال الأوراق ويبقى عتقها متصلا بالفرع تحزم في حزم وتلف من الخارج بورق خفيف مبلل ويمكن تخزينها بالثلثجة على درجة ٥°م أو ترسل مباشرة للتطعيم في جميع الحالات ويجب كتابة رقم ومصدر الطعم ورقم الأم إذا كانت معتمدة وغير ذلك من بيانات على العبوة .

## ٦-٣-٢ طرق التطعيم :

### ١- التطعيم بالعين (التزوير)

هو أكثر الطرق للتطعيم استخداماً يجري أثناء سريان العصارة أى أثناء موسم النمو ويمكن أن يجري في مواعيد الأول في أول الربيع وتستخدم فيه عيون من أقلام مخزنة تؤخذ أثناء الصيف أو الخريف أو تستخدم فيه عيون من أقلام مأخوذة أثناء موسم النمو بعد أن تتكون عليها البراعم وقد ثبت من التجارب التى أجريت في مصر أن الموعد الأول أفضل وإن التطعيم خلال الأشهر من يونيو إلى أغسطس يعطى نسبة ضئيلة في النجاح أما إذا أجرى خلال شهر سبتمبر فإن البراعم لا تنمو وتظل حاسبة (براعم حاسبة) وتنمو في الموسم التالى .

وبين الشكل ( ٦ - ٧ ) طريقة التزوير الدرعى المنتشرة في مصر كعملية سهلة ويحتاج القائم بها إلى تدريب مهنى متقدم وإن يارسها عدة مرات قبل إجرائها .



شكل (٦-٧) خطوات التزوير الدرعى للتفاحيات

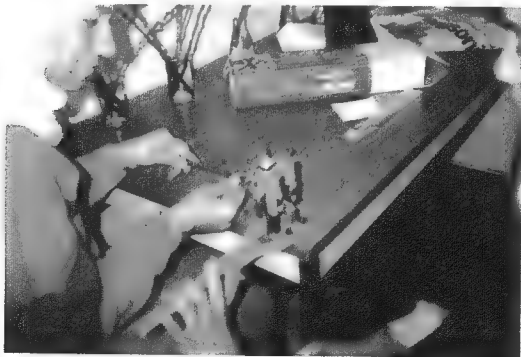
تستخدم في هذه العملية رباط خاص لربط منطقة التطعيم بعد إجرائه وهو يصنع من مواد مختلفة أكثرها استخداماً في مصر شرائح البولي ايثيلين عرض ١ سم إلا أن هناك مواد عديدة أخرى بعضها شرائح من الكاوتش المطاطى التى لا تحتاج لأن تقطع بعد نجاح العملية أو شرائط من مواد حديثة لا تقطع بل تترك لتتحلل بعد فترة . بعد نجاح عملية التطعيم يقرط

ساق الأصل فوق منطقة التطعيم بحوالى ١٠ سم وتربط العين النامية أو النمو الخارج من العين برباط خفيف على هذا الجزء لتنمو لأعلى ويعتنى بالمشتل من رى ، تسميد ، مقاومة آفات حتى تبلغ الشتلات المواصفات المطلوبة فتقلع عارية الجذور فى الشتاء التالى مباشرة فى حالة اجراء التطعيم مبكرا أما إذا أجرى التطعيم مؤخرا فإنه يلزم تربية الشتلات لموسم آخر بأكمله .

## ٢- التطعيم بالقلم :

يجرى باستخدام طعوم تحتوي على أكثر من برعم واحد تجرى هذه العملية أثناء سكون العصارة وبها طرق عديدة يستخدم منها فى مصر الآن مع التفاح ما يعرف باسم ( التركيب المتضدى ) : وفيها تستحضر الأصول فى شهر يناير ونقرط بارتفاع ٢٥ سم ويؤخذ قلم مخزن من الحريف ويبرى الأصل من أعلى والطعم من أسفل ويركب على بعضها بطريقة الوسطى اللسانى ثم تلف منطقة التطعيم جيدا برباط وتدهن بأحد شموع التطعيم المعروفة .

هناك آلات خاصة كالمبينة بالرسم ( شكل ٦ - ٨ ) تسهل من اجراء عملية التطعيم المتضدى بعمل فجوة فى الأصل من أعلى وبرية فى والطعم من أسفل بسرعة ثم تركب على بعضها . وتلف



شكل (٦-٨) التطعيم المتضدى للتفاح

وتشتمع وتخلط بنشارة خشب متداه وتحفظ على درجة حرارة لا تزيد عن ٢٥م لحين زراعتها ثم تزرع على خطوط المشتل وتربى لمدة عام ، يفضل البعض تشجيع تكوين نسيج الكالس بطريقة معينة قبل زراعتها .

يذكر البعض ان منطقة التحام التفاح أو أشجار التفاح الناتجة من عملية التركيب تكون ضعيفة سهلة الكسر إلا أنه ثبت خطأ ذلك .

٦- ٣- ٣ العناية بالشتلات بعد التطعيم :

يعتنى بالنباتات المطةومة وغالبا ما تترك لمدة موسم واحد أى تقلع للزراعة في المكان المستديم في نهاية موسم السكون التالى غير انه في حالة اجراء عملية التطعيم متأخرا ( سبتمبر ) وفي حالة العين الحابسة تترك لموسمين .

وينصح باتباع الآتى :

١ - تروى الشتلات عند الحاجة ويفضل في المشتال الحديثة استخدام أحد الطرق للرى الدقيق .

٢ - تسميد الشتلات اسبوعيا طول موسم النمو بسهاد متزن العناصر .

٣ - مقاومة الآفات التى تصيبها وعلى الأخص أمراض البياض - وأعفان الجذور وحشرات المن والاكارومات .

٤ - فك الأربطة غير سهلة التمديد في الوقت المناسب .

٥ - اجراء عملية السرطنة أى إزالة النموات الجانبية التى تخرج على الأصل في مواعيدها .

٦ - من العمليات الحديثة تشجيع الشتلة على التفريع وذلك باستخدام مواد منظمة للنمو كالبرومالين حتر يسهل اختيار الأفرع الجانبية عند تهذيب الشجرة في السنة الأولى في البستان .

٦- ٣- ٤ تقليم الشتلات من المشتل وتعبئتها وحفظها :

تقلع الشتلة من المشتل في شهرى ديسمبر ويناير وفي بعض السنوات الدافئة الشتاء لا يكتمل تساقط الأوراق في هذا الموعد ويفضل اسقاطها صناعيا بالطريقة السابق اياضاحها قبل التقليم ويجب أن تقلع الشتلة بمجموع جذرى كافى وتقليم تقليا مناسباً وتفصل إلى أحجام حسب قطر الطعم وتغمس الجذور في روية تحتوى على مادة مطهرة وتحفظ في خنادق في مكان مظلل أو ترص في صناديق كرتون ويملا الفراغ ببيت ميلل للشخن لمسافات بعيدة أو للتخزين في الثلاجة على درجة ٥° م ، درجة رطوبة ٨٠٪ لحين الزراعة .



## انشاء البستان

قبل البدء في انشاء بستان التفاحيات في منطقة ما يجب أن تؤخذ النقاط التالية في الاعتبار :

### ٧-١ اختيار الموقع :

عند اختيار موقع البستان يجب التأكد من الآتي :

### ٧-١-١ ملاءمة الظروف الجوية :

سن أن أوضحنا أثر الظروف الجوية على نجاح إنتاج أشجار التفاحيات لذلك فإن الموقع المختار يجب أن يكون في منطقة تتوفر فيها الاحتياجات المناخية من ناحية توفر البرودة الشتوية اللازمة لإنهاء السكون الداخلي وتوفر كمية الحرارة (G D H) اللازمة لفتح البراعم بعد انتهاء السكون الداخلي كذلك عدم تعرض المنطقة لحدوث موجات من الصقيع المبكر في وقت التزهير .  
إن ارتفاع درجة الحرارة في الربيع وعلى الأخص وقت التزهير تعتبر ضارة بالأشجار وتؤدي كما ذكرنا إلى تساقط العقد وزيادة ارتفاعها أثناء النمو تؤدي إلى إصابة الشار بلفحة الشمس وسوء نموها .

الرياح الشديدة تسبب أضراراً كثيرة للأشجار لذا يجب أن يكون هناك حماية في الموقع من هذه الرياح .

أما من ناحية الضوء وعلى الأخص أثناء النمو فإن غالبية المناطق الدافئة الشتاء يتوفر فيها كمية الإضاءة الكافية في موسم النمو حيث تكون صافية الجو خالية من السحب ولا يعتبر توفر الضوء مشكلة بحد ذاتها .

قد يتسبب عن قلة الرطوبة النسبية في المناطق الصحراوية مشكلة بالنسبة للتفاح حيث إن حدوثها وعلى الأخص عند هبوب رياح الخماسين الموسمية الجافة في صحارى مصر يؤدي إلى الاضرار بالأزهار والعقد .

تتعرض بعض المناطق إلى تساقط البرد في أوائل الربيع ويؤدي البرد المتساقط للاضرار بالأزهار والعقد .

لذلك فعند اختيار الموقع يجب ان يكون خالياً أو لا يحدث به العوامل الضارة السابقة بقدر الإمكان ويتوفر به الحماية اللازمة .

#### ٧-١-٢ التسوية :

إن تركيب التربة له أثر كبير على نجاح زراعة أشجار التفاحيات ومن ناحية التركيب الطبيعي للتربة فأشجار التفاحيات يمكن أن تنمو وتثمر في أراضي من رملية صرفه إلى طينية بشرط توفر التهوية اللازمة من ناحية وتماسك التربة بدرجة تعمل على تثبيت الأشجار في الأرض من ناحية أخرى .

وقد ثبت من التجارب التي أجريتها بصحراء مصر أن وجود الحصى في التربة بدرجة معقولة لا يؤثر تأثيراً ضاراً على أشجار التفاح بل يعمل على حسن التهوية في كثير من الأحيان . ويجب أن يتوفر عمق كاف من التربة لا يقل عن ١٢٠ : ١٥٠ سم وأن يكون هذا العمق خالياً من الطبقات الصماء أو الصخرية أو من مستوى الماء الأرضي والتي تعمل جميعها على الحد من نمو الجذور .

إن بعض أشجار التفاحيات المغطومة على أصول معينة والتي سبق ذكرها يمكنها أن تتحمل الغمر بالماء لفترات طويلة وعلى الأخص اثناء فترة السكون الداخلى إلا انه إذا ماحدث هذا الغمر بالماء أثناء فترة النمو وعلى الأخص في الربيع فإنه ينتج عن ذلك ضرراً للأشجار .

لذا يجب أن تكون الأراضي المختارة ذات صرف جيد ويجب أن تكون فراغات التربة البينية حول الجذور محتوية على ماء وهواء بنسب كافية ويتاح ذلك عندما تكون نسبة الماء في حدود ٥٠٪ من السعة الحقلية وحيث ان غالبية الأراضي المتاحة حالياً لزراعة أشجار التفاحيات توجد في مناطق صحراوية فإن جورة الزراعة يجب ان تعامل ويضاف إليها إضافات خارجية بحيث تكون السعة الحقلية للوسط المحيط بالجذور في الحدود التي تتراوح بين ٢٠ : ٤٠٪ من وزن التربة .

تتميز كثير من أراضي المنطقة بظاهرة التشقق السطحي عند الجفاف الجزئي وهي ظاهرة قد تؤدي إلى تقطيع الجذور السطحية وتعالج إما بالعزيق السطحي أو إضافة بعض المركبات الكيميائية .

إن أنسب درجة حموضة لنمو أشجار التفاحيات تتراوح بين pH ٥,٦ : ٧ وحيث أن الأراضي في المنطقة تميل إلى القلوية وتزداد ( pH عن ٧ ) فإن الأشجار في بعض الحالات قد تعاني من هذا الارتفاع ويقل امتصاصها لكثير من العناصر وعلى ذلك يجب العمل على تخفيض pH منطقة

الجدور باضافات معينة واستخدام أصول تتلاءم مع ارتفاع الـ pH .

أما من ناحية التركيب الكيماوى للتربة وخصوبتها فإن ذلك لا يهم كثيرا حيث يمكن تعويض ما ينقص التربة من عناصر والعمل على زيادة خصوبتها حول أماكن الزراعة .

يجبنا في هذا المجال أن نذكر ان تراكم الأملاح السامة في التربة يؤدي إلى أضرار بالغة وبفضل ان تكون الأرض المختارة لانشاء بستان التفاحيات قليلة الاحتواء على العناصر السامة وعلى الأخص عنصر الصوديوم وأيونات الكلور وعموما فإن أشجار التفاحيات قد تتحمل تركيز الأملاح في المنطقة حول الجذور إلى حوالى ٢٠٠٠ P.P.M وفى هذه الحالة لايزيد درجة التوصيل الكهربى لمستخلص التربة في هذه المنطقة عن ٣ مللى موز ويجب أن يقل تركيز عنصر الصديوم عن ( ٢٠٠ P.P.M ) علما بأن الكمثرى وعلى الأخص المطعومة على الكمثرى الأوربية أكثر تحملا من التفاح .

٧-١-٣ مياه الري :

تتميز المنطقة تحت الاستوائية بقلّة الأمطار حيث لايزيد معدل الأمطار في مصر عن ٥٠ مللى متر في غالبية الأجزاء ماعدا بعض المناطق في الساحل الشمالى وشمال شرق سيناء حيث تصل معدل الأمطار إلى ٣٠٠ مللى متر في العام في منطقة رفح على الحدود المصرية الشرقية بينما تصل إلى صفر في مصر العليا وجنوب الصحراء الغربية كما أن الأمطار كلها شتوية ويتميز الصيف بـ"سحب" لذلك تعتبر مصر وغالبية البلدان المحيطة من بلدان المنطقة الجافة جدا مما يحتاج معه لرى صناعى للأشجار .

وتختلف مصادر مياه الري المتاحة باختلاف القطر والمصادر المتاحة في مصر وهى :

١ - نهر النيل : مياه النيل عذبة إلا أن بعض الترع الرئيسية تخلط فيها مياه النيل مع مياه الصرف التى تحتوى على بعض الأملاح مما يرفع نسبة الملوحة بالماء ولكن هذه الملوحة لا تزيد غالبا عن ٤٠٠ جزءه في المليون .

٢ - الآبار العميقة : تستخدم مياه الآبار العميقة للرى ( ٣٠ - ٢٠٠ م ) والتي تتفاوت نسبة الملوحة الموجودة بها وتزداد غالبا في المناطق الشمالية لمصر حتى تصل إلى درجات لا تصلح معها للزراعة كما تزداد الملوحة في بعض آبار مناطق الصحراء الشرقية .

٣ - الآبار السطحية : تتراكم مياه الأمطار وتخزن في الطبقات السفلية للكتبان الرملية في شمال مصر وفى هذه المناطق تحفر آبار سطحية يسحب منها الماء باحتراس وتستخدم للرى في بعض الحالات على ان تكون الملوحة به في حدود المسموح .

٤ - الأبار الرومانية : يوجد في المنطقة الشمالية في مصر وعلى الأخص المناطق الممتدة بين العجمي ومطروح خزانات حفرت من وقت الرومان في الحجر الجيري وتخزن بها الأمطار الشتوية وتستهمل صيفا حيث يركب عليها مراوح هوائية أو مضخات صغيرة لسحب الماء منها .

وعموما فإن مياه الري التي تستخدم في رى أشجار التفاح يفضل ألا تزيد درجة توصيلها الكهربى عن  $E.C = ٢$  مللى موز / سم أى في حدود حوالى ١٢٠٠ جزء من المليون مع قلة عنصر الصوديوم عن (٢٠٠ ج.م.م) .

ويجب ان تصل مياه النهر بقناة إلى حدود المزرعة أو يقام بئر في أعلى مكان بها ويختار نظام الري المناسب مع مراعاة أن تكون كمية الماء الناتجة كافية للمزرعة في أكثر أيام السنة تحتاج فيها الأشجار للماء .

#### ٧-١ - ٤ درجة استواء سطح الأرض :

تستخدم طرق الري السطحى في المناطق القديمة لذا كان استواء سطح الأرض مع الانحدار البسيط شرط أساسى لنجاح المزرعة كما أن المناطق الجبلية كانت تسوى إلى مصاطب يختلف عرضها باختلاف درجة انحدار الجبال .

ويانتشار الزراعة في المناطق الصحراوية واستخدام طرق حديثة من الري أصبح لا يشترط استواء سطح التربة بدرجة كبيرة ويمكن أن تزرع الأرض على طبيعتها مع مراعاة عدم وجود انحدارات أو تموجات شديدة في الأرض وعموما فنفضل ألا يكون الفرق بين أعلى مكان عن أكثرها انخفاضاً أكثر من ٩ أمتار مع عدم وجود فجوات أو تلال صغيرة بالأرض .

#### ٧-١ - ٥ سهولة المواصلات :

يجب ان يكون الموقع المختار على طريق مرصوف أو مستو يمكن السير عليه بالشاحنات الكبيرة بسهولة حيث يصعب الوصول للمزارع التى لاتقع على الطريق وكذلك يصعب نقل مستلزمات الإنتاج إليها وبالتالى يصعب نقل المحصول منها . ويؤخذ في الاعتبار مدى قرب الموقع من مطار أو سكة حديد أو غير ذلك من وسائل النقل .



## ٧-٢ مساحة البستان :

يفضل ألا تقل مساحة البستان عن عشرين فداناً ( ٢٠ فداناً ) إلا في حالة انضمام مالك البستان مع المزارعين المجاورين في جمعية أو اتحاد يساعد على إدارة البستان وتسويق منتجاته ويحدد حجم المزرعة بالعوامل الآتية :

### ١- عوامل اقتصادية :

مثل رأس المال المتاح والكمية المطلوب انتاجها والكمية التي يستوعبها السوق من ثمار الأنواع والأصناف المنزرعة .

### ٢- عوامل فنية :

تتعلق هذه العوامل بطريقة إدارة البستان وكمية الثمار التي تكفى لتشغيل خطوط التعبئة ونظام التسويق وغيره .

قبل البدء في إنشاء المزرعة يجب دراسة ما سبق ذكره من عوامل بدقة والاطلاع على كافة البيانات التي يمكن بها تحديد صلاحية الموقع المختار مثل الأرصاد الجوية في المنطقة لعشر سنوات ماضية ، تحليل التربة ، توفر مياه الري وصلاحية ، القواعد الاقتصادية العامة .

## ٧-٣ تخطيط البستان : Orchard planning

بعد الانتهاء من دراسة اختيار الموقع ومساحة البستان نبدأ في تخطيط البستان طبقاً للآتي :

### ٧-٣-١ اختيار النوع والصفة والأصل :

يتحكم في اختيار الصنف والأصل المستخدم النقاط الآتية :

( أ ) ملاءمة الجو وعلى الأخص توفر احتياجات البرودة .

( ب ) ملاءمة الأصل لنوع التربة .

( ج ) توفر القدر المناسب الصالح من الماء على مدار العام .

( د ) صلاحية الصنف المختار للتسويق المحلي والتصدير والتصنيع .

( هـ ) نضج الصنف المختار في الوقت الملائم بحيث يباع بأكبر ثمن ويفضل الأصناف المبكرة

جداً أو المتأخرة حيث أنها تباع بأثمان أكثر ارتفاعاً من الأصناف المتوسطة النضج .

( و ) يتحمل العمليات المختلفة التي تجري على الثمار بعد القطف والنقل أثناء التسويق

وامكانية تخزينه لفترة طويلة .

( ز ) أكثر مقاومة للأمراض والآفات .

( ح ) يجب توفر الملقحات اللازمة في حالة زراعة أصناف تحتاج للملقحات .

٧-٣-٢ تحديد المساحة التي تزرع من كل صنف :

ان القاعدة هي « إنه كلما كبرت المساحة المنزوعة من صنف واحد وقل عدد الأصناف في المزرعة كلما كان ذلك أفضل من ناحية الإدارة الفنية للبستان » إلا أن غالبية المزارعين يلجئون لزراعة أكثر من نوع أو صنف للأسباب التالية :

١ - التسويق لأسواق قريبة أو التسويق الذاتي في منافذ البيع بالقطاعي يتطلب إنتاج عدد كبير من الأصناف لسد حاجة هذه المنافذ .

٢ - إطالة موسم الإنتاج بحيث تنتج المزرعة ثمارا على طيلة فترة أطول من الزمن .

٣ - ضمان الإنتاج لأن زراعة صنف واحد يجعله عرضة لحدوث عوامل تسبب الخسارة . وعموما فإننا نرى ألا يقل مساحة أى صنف بالمزرعة عن ٤ أفدنة .

٧-٣-٣ اختيار طريقة انشاء المزرعة :

تنشأ مزارع التفاحيات في العام الآن بأربع طرق مختلفة ( شكل ٧-١ ) .

الطريقة الخفيفة : تزرع الأشجار متباعدة عن بعضها بمسافات كبيرة في هذه الحالة تستخدم الأصول المنشطة وتربى الأشجار بطريقة من طرق تربية الأشجار الكبيرة .

مسافات الغرس بين الأشجار في المتوسط (٥-٧م) . ويتراوح عدد الأشجار في الفدان بين ٨٠ - ١٦٠ شجرة ، أن رأس المال المستخدم في هذه الطريقة يكون منخفضا والمالة الفنية قليلة إلا أن المحصول يكون قليلاً .



شكل (٧-١) طريقة انشاء المزرعة

الطريقة متوسطة الكثافة : تقل المسافة بين الأشجار عن الطريقة السابقة وتصل إلى أقل من (٥م) ويستخدم فيها أصول نصف مقصرة ويصل عدد الأشجار في الفدان إلى حوالي ٣٠٠ شجرة ويزداد المحصول فيها عن الطريقة السابقة إلا أنها تحتاج لعمالة ورأس مال أكبر إلا أن المحصول أكبر في الطريقة السابقة .

الطريقة المكثفة : تقل فيها مسافة الأشجار عن الطريقة السابقة ويزداد فيها عدد الأشجار في الفدان عن ٣٠٠ وتصل إلى ٥٠٠ شجرة وتستخدم إما أصولاً نصف مقصرة أو مقصرة .

تحتاج في كثير من الأحيان إلى دعومات سلكية إلا أنه يوجد طرق حديثة للتربية لا تحتاج معها الأشجار إلى دعومات ، في هذه الطريقة نجد أن التكاليف أكثر ولكن المحصول أوفر .

الطريقة الشديدة الكثافة : قد يصل عدد الأشجار إلى ١٠٠٠ شجرة أو أكثر وتزرع الأشجار على بعد متر واحد أو أقل من بعضها وتصل المسافة بين الخطوط إلى حوالي ٢م ويلجأ في هذه الطريقة إلى استعمال مواد مقزمة للنمو ويستخدم أصول شديدة التقصير إلا أن عمر المزرعة بهذه الطريقة قصير وقد استخدمت مع التفاح - وهي كبيرة المحصول وكثيرة التكاليف .

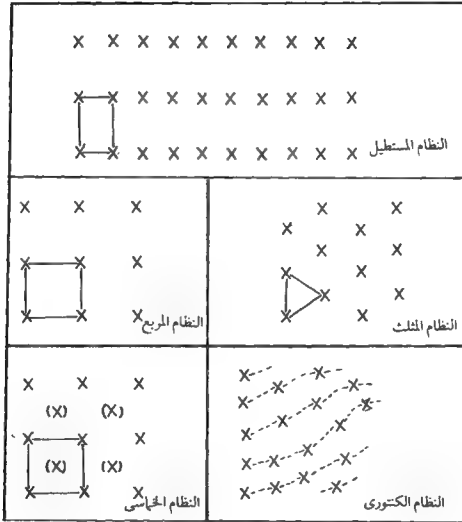
#### ٧-٣-٤ نظم الغرس Systems of planting

يقصد بنظام الزراعة الوضع النهائي للأشجار في البستان يظهر من الرسم المبين في شكل (٧-٢) بعض من هذه النظم :

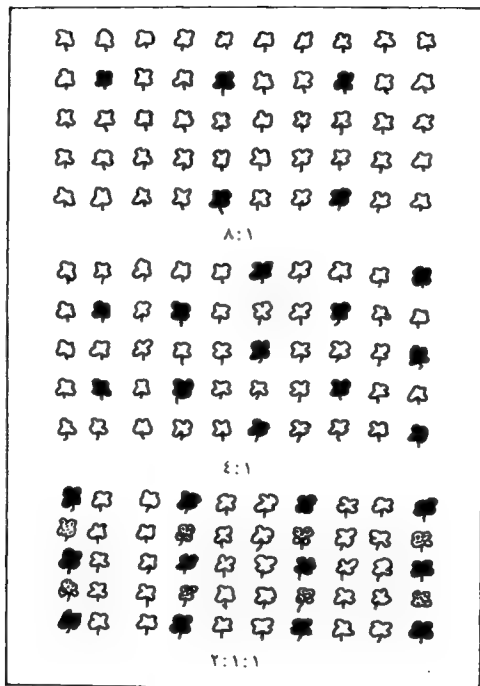
- ١- النظام المستطيل : الأشجار تزرع على رهوس مستطيلات متساوية المسافة .
- ٢- النظام المربع : تزرع على رهوس مربعات متساوية المسافة .
- ٣- النظام المثلث : تزرع على رهوس مثلثات متساوية الاضلاع .
- ٤- النظام الخماسي : تزرع على رهوس مربعات مع وضع شجرة خامسة في وسط المربع .
- ٥- النظام الكتوري : تزرع الأشجار على مسافات متساوية على طول خطوط الكتور المتتالية على أن يكون الارتفاع بين كل خط كتور والآخر متساوي وتستخدم هذه الطريقة على السفوح المنحدرة فقط .

٧-٣-٥ نظام توزيع الملقحات :

يبين نظام توزيع الملقحات في البستان طبقا للكثافة المطلوبة شكل (٧-٣)



شكل (٧-٣) نظم غرس الأشجار



شكل (٧-٣) نظام توزيع الملقحات في البستان

### ٧-٣-٦ الطرق ومصدات الرياح والامسيجة :

يجب أن يوجد داخل البستان شبكة كافية من الطرق تقسمه إلى أجزاء لايزيد كل منها في المساحة عن ٤ أفدنة ويشترط في هذه الطرق ما يلي :

( أ ) عرضها لا يقل عن ٤ أمتار .

( ب ) ترتفع عن سطح الأرض في المناطق التي تروى بالغمر .

( ج ) جيدة التسوية .

( د ) أن يبعد الطريق عن صف الشجر المجاور له بـ ٢ متر على الأقل .

أما مصدات الرياح وهي أشجار مستديمة الخضرة قوية النمو تقوم بحماية المزرعة من الرياح فيفضل زراعتها حول المزرعة من كل الجهات ويراعى في المناطق المعرضة للرياح الشديدة مثل المناطق الصحراوية ، أن تقام صفوف من مصدات الرياح داخل المزرعة وتبعد عن بعضها بـ ٨٠ متر على الأقل بجوار الطرق الرئيسية للمزرعة على أن تبعد بمقدار ٢ م عن هذه الطرق . ومن أكثر الأشجار المناسبة للبيئة المصرية شجرة الكازورينا ومنها أنواع متعددة وتختار سلالتها المقاومة للملوحة السريعة النمو .

يجب أن تحاط المزرعة بسياج مانع من نباتات ذات أشواك يسهل قصها مثل نبات الايريا كفرا، ولا ينصح بزراعة الليمون المالح حيث انه لايسهل قصه ويصاب بكثير من الآفات التي تنقل للمزرعة كذلك ورد الشيبط وغيره من نباتات الامسيجة المستخدمة حاليا . يلجأ بعض المزارعون في الأرض الصحراوية لبناء سور من الأحجار وهو مكلف جدا ويفضل إقامة سور من الاسلاك الشائكة على ان يزرع بجواره سياج مانع كالايريا .

### ٧-٣-٧ شبكة الري والصرف :

يجب ان تجري جميع الدراسات والتصميمات لري المزرعة :

مصدر الري :

إذا كان الري بمياه النيل فتحدد فتحة الري ويدرس بالتفصيل إذا كانت المياه ستصل للمزرعة أو الحديقة بالراحة أى بدون رفع أما إذا احتاج الأمر إلى رفع الماء فتحدد كفاءة وتصرف الآلات اللازمة لرفع الماء اللازم للمزرعة أما إذا كان مصدر الري بئرًا عميقًا فتحدد للدراسة الموقع الذى سيحفر فيه البئر وعمق الماء وطول المواسير اللازم استخدامها وقطرها ونوع الطلمبة لضخ الماء وهل هى من النوع الغاطس أو العادى .

### شبكة الري والصرف :

يحدد نظام الري في المزرعة وهل هو بالغمر أو بأحد أنواع الري بالتنقيط ( سيشار إليه فيما بعد ) وفي الحالة الأخيرة تقام شبكة الري بواسطة مهندس مختص بحيث يسمح بوصول الحد الأقصى للماء اللازم لكل قسم في اليوم .  
في المناطق التي يرتفع بها مستوى الماء الأرضي تحدد شبكات الصرف اللازمة للبستان .

### ٧-٣-٨ المباني اللازمة :

يجب ان تؤخذ في الاعتبار المباني والانشاءات اللازمة للبستان مثل :

- ١ - مكتب الإدارة
- ٢ - المخازن .
- ٣ - مساكن العاملين
- ٤ - مكان لتعبئة الثمار .
- ٥ - مكان لاقامة القائم بعمل المزرعة ( المزارع الكبيرة )

### ٧-٤ رسم خريطة البستان :

تستخرج خريطة من هيئة المساحة بمقياس رسم ١ : ١٠٠٠ على الأقل ويجرى رفع الأرض من الموقع وترسم خريطة تفصيلية يحدد أقرب طريق موصلات للموقع ومصدر الري ان كان موجوداً ، موقع مصدر الكهرباء ، والمصدر الرئيسي للصرف ويوضح عليها الآتى :

- ١ - أماكن المرتفعات والمنخفضات من خلال ميزانية شبكية للأرض .
- ٢ - مكان البشر أو الآبار التي ستروى الأرض في حالة تعددها مع مراعاة ألا يكون البعد بين بئرين متجاورين يقل عن المسافة التي تحددها وزارة الري كما تحدد أماكن المباني .
- ٣ - يقسم البستان على ان يخطط بطرق متعامدة مع مراعاة الشروط السابق ذكرها .
- ٤ - يبين موقع مصدات الرياح والاصبجة أو الأسوار .
- ٥ - توضح شبكة الري تفصيلياً :

- ( أ ) إذا كانت بالطرق الحديثة فيبين بالرسم كل تفاصيل الشبكة من واقع التصميم .
- ( ب ) إما إذا كان الري بالغمر فيبين مواقع المراوى الرئيسية والفرعية بحيث يصل لكل قسم مروي فرعى ، يحدد مواقع المصارف في الأماكن المنخفضة .
- ٦ - يبين أنواع وأصناف الفاكهة التي ستزوع في كل قسم وما يلزمها من ملفحات .
- ٧ - يبين مواقع زراعة الأشجار طبقاً للطريقة والنظام المختار .

## ٥-٧ توفير مستلزمات البستان :

يبدأ قبل انشاء البستان بفترة كافية للتعاقد على أو توفير المستلزمات والادوات المطلوبة وذلك حتى يتوفر في الموقع طبقا لبرنامج زمنى محدد .

١ - الشتلات المطلوبة طبقا للمواصفات السابق ذكرها سواء بالشراء من مشاتل موثوق بها أو تجهيز هذه الشتلات في مشتل خاص قبل انشاء البستان بفترة كافية بحيث تكون متوفرة بالاعداد المطلوبة وقت تنفيذ انشاء البستان .

٢ - حفر البئر أو الآبار اللازمة في حالة استخدام الآبار في الري أو توفير مايلزم لتشغيلها وتجربتها قبل البدء في انشاء البستان .

٣ - شراء مستلزمات شبكة الري .

## ٦- تنفيذ البستان :

١ - يبدأ انشاء البستان كما ذكرنا بتوفير مصدر الري مهما كان نوعه .

٢ - يقام انشاء شبكة الطرق الداخلية للبستان وتحديد اقسامها من واقع الخرائط التفصيلية السابق ذكرها .

٣ - يسوى كل قسم على حدة وتكون هذه التسوية تسوية تامة ذات انحدار خفيف في الأراضي التي ستروى بالغمر .

وتسوية بسيطة تسمح بتعرج سطح الأرض بدرجات خفيفة في حالة استخدام طرق الري الحديثة مع مراعاة أن تكون تكاليف التسوية في أدنى الحدود .

٤ - يبدأ بإقامة مصدات الرياح ويفضل الكثيرين في المناطق الصحراوية أن يبدأ في زراعة المعدات قبل انشاء البستان بسنة على الأقل .

٥ - تقام خطوط شبكات الري الرئيسية والفرعية والطرق الرئيسية .

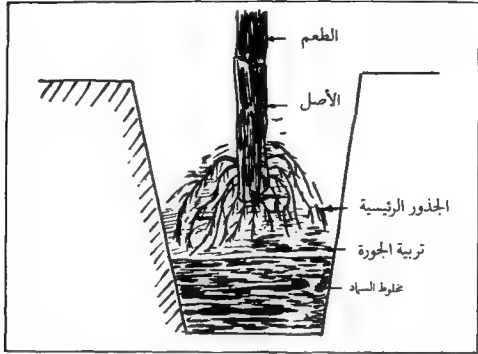
٦ - تحفظ الأرض من واقع الخريطة لتوضيح أماكن زراعة الأشجار .

٧ - تحفر الجور قبل موعد الزراعة بشهرين على الأقل وتفضل في المناطق الصحراوية أن تحفر

الجور بعمق متر باستعمال اجهزة آلية خاصة وتوضع بقاع الجورة من ٥ : ١٠ كيلو سماد عضوى متحلل غير مخلوط بأى تربة ويفضل سماد القمامة المتحلل حيث إنه خالى من

بذور الحشائش والأفات مع مراعاة خلوه من المواد الغريبة وقلة المعادن الثقيلة مع إضافة  
٢ ك سوبر فوسفات + ٢ ك سلفات بوتاس ويردم جزء كبير من الجورة كما هو موضح  
بشكل (٤-٧) .





شكل (٧-٤) الجورة وزراعة الشتلة

٨ - تقام خطوط الري الحقلية والنقاطات اللازمة فوق كل جورة في حالة الأرض حديثة الاستصلاح ثم يحرب نظام الري وتفضل استمرار التجربة لمدة لا تقل عن شهر وذلك لغسيل الجورة والتأكد من كفاءة النظام المستعمل إما إذا كان الري بالغمر فلا يجرى ذلك .  
٩ - تزرع الشتلات ( بالنسبة للتفاح ) في شهر يناير ، الكمثرى في شهر فبراير وهي ترد عارية الجذور من المشتل ويجرى قبل الزراعة غمس الجذور في معلق من الماء المضاف إليه أحد المطهرات الفطرية بالنسب المقترحة ومن المفيد أن يضاف لهذا المعلق نسبة ضئيلة من أحد إضافات التربة الحديثة التي تمتص الماء .

١٠ - تجرى الزراعة بمراعاة النقاط التالية :

(١) فرد جذور الشتلة في جميع الاتجاهات بحيث توزع على قمة هرم التربة المقام على قاع الجورة شكل (٧-٤) .

(٢) مراعاة أن يكون ساق الشتلة مكان جذع الشجرة بالضبط .

(٣) أن يكون الطعم فوق سطح الأرض بمسافة لا تقل عن ٢ سم .

(٤) أن تقرب الشتلة بارتفاع ٦٠ - ٨٠ سم بمجرد الزراعة .

(٥) تروم الشتلة بعناية بترية خالية من أية أسمدة .

(٦) - تروى الشتلات ريا كافيا بمجرد زراعتها .





## مقاومة الحشائش.

يطلق على أى نبات ينمو بالبستان بخلاف الأشجار الأساسية المزروعة نباتات « حشائش »

### ٨-١ أضرار انتشار الحشائش في البستان :

- ١ - تشارك أشجار المزرعة في الحصول على الماء والغذاء المتاح لها .
- ٢ - تعيق جذورها نمو جذور الأشجار الأساسية .
- ٣ - تفرز جذور بعض أنواعها مواد سامة تؤثر على نمو الأشجار وأثمارها .
- ٤ - تكون الحشائش في كثير من الأحوال عائلا سنويا لآفات تنتقل فيما بعد إلى أشجار المزرعة .

### ٨-٢ أنواع الحشائش التي تصيب بساكن التفاحيات في مصر :

أولا : حشائش معمرة :

وهي تبقى في الأرض وتنمو لأكثر من موسم واحد وتنتقل إلى الحدائق مع مياه الري أو مختلطة بالأسمدة العضوية . وتقسم إلى :

- ( أ ) حشائش نجيلية : وتتميز بأن لها سوق أرضية ( ريزومات ) .
  - ( ب ) حشائش غير نجيلية : وهي ليس لها سوق أرضية .
- ويبين جدول ( ٨-١ ) أهم الحشائش المعمرة المنتشرة في حدائق التفاحيات في مصر .

جدول (٨-١)

الحشائش المعمرة المنتشرة في حدائق التفاحيات في مصر

الاسم	التكاثر	الاسم الانجليزي	الاسم العلمى
١- العاقول (عاقول)	بالبذور أو الریزومات	Thorn	Alhagi maurorum Medic
٢- غاب	خضرياً بالسوق المدادة والبذور	Giant reed	Arundo donax L.
٣- عنيق	بالبذور أو السوق الأرضية	Field Bindweed	Convolvulus arvensis L.
٤- نجيل (نجيل بلدى)	بالبذور أو السوق الأرضية أو السوق المدادة	Bermuda grass	Cynodon dactylon (L.)
٥- السمار	خضرياً أو بالبذور	Rottb	Cyperus alopecuroides
٦- السعد	بالبذور أو الریزومات الزاحفة	Nutsedge	Cyperus longus L.
٧- حمرة	بالبذور أو خضرياً	Barnyard grass	Dicantihium annulatum
٨- النسيلة (مديد أو مشوط)	بالبذور أو الریزومات الزاحفة	Creeping woodsorrel	Echinochloa stagninum (Retz)
٩- حلفا (ديل القط)	بالبذور أو الریزومات	Cong gran	Imperata cylindrica L.
١٠- الحميض	بالبذور أو أجزاء النبات السفلى	Oxalic	Oxalis corniculata L.
١١- خرس	خضرياً أو بالبذور	Torpedo grass	Panicum repens L.
١٢- الحجة	بالبذور	Common Reed	Phragmites australis Trin
١٣- شوك الجمل	بالبذور أو خضرياً	Milk Thistle	Silybium marianum

ثانيا : حشائش حولية : ومنها حولية شتوية وأخرى صيفية .

( أ ) الحولية الشتوية : وغالبا تنكاثر بالبذرة وتنمو في الحداثق في الشتاء وتكون بذورها في أواخره ثم تساقط في التربة وتمكث بها إلى الخريف التالى فتنبت وتنقل للحديقة عن طريق مياه الري غالبا ( جدول ٨ - ٢ ) .

( ب ) الحولية الصيفية : وهى مثل السابقة ولكنها تنمو في الصيف - ويبين الجدول ( ٨ - ٣ ) أكثر الحشائش الحولية الشتوية والصيفية انتشارا في حداثق التفاحيات .

#### ٨-٣ طرق مقاومة الحشائش :

من الضرورى مقاومة الحشائش في بساتين التفاحيات حتى نتغلب على أضرارها وهناك عدة طرق لذلك أهمها الآتى :

#### ٨-٣-١ طرق ائارة سطح التربة :

يثار سطح التربة اما بالآلات يدوية كالفأس أو آلية ذات أشكال وقدرات مختلفة مثل العراقات والمحارث الدورانية والقرصية ويجب ان تجرى هذه العملية على فترات متقاربة لتكون ذات فاعلية وتبيد الحشائش قبل ان تكون جذورا أو تنمو سوقها الأرضية ولتكون الأفرع الخضرية فيستهلك المخزون بالسوق الأرضية ولا يبقى ما تخزنه حتى لاتنجد النموات الجديدة الغذاء اللازم لها فيقضى عليها .

أما إذا لم نجر هذه المقاومة في التوقيت المناسب فإنها قد تكون عاملا على سرعة انتشار هذه الحشائش بتقطع الريزومات إلى أجزاء ونشرها في أماكن متعددة في البستان . عملية ائارة التربة ذات أثر مفيد في المناطق الجافة حيث أنها تؤدي إلى تفكك سطح التربة وهدم الأنابيب الشعرية التى تتكون بين حبيباتها وبالتالي تقلل من فقد الماء بواسطة البخر من التربة إلى الجو الخارجى الجاف .

اجراء هذه العملية يدويا بالعزيق مكلف ويؤدى إلى تقطيع الجذور السطحية للأشجار والذى غالبا ما تكون نسبة كبيرة من الجذور المغذية للشجرة .

جدول ( ٨ - ٢ )

الحشائش الحولية الشتوية المنتشرة في حدائق التفاحيات في مصر

الاسم العلمي	الاسم الانجليزي	الاسم
Amaranthus ascendens- lois Lois.	Livid Amaranth	١ - عرف الديك (أمارنطون)
Anagallis arvensis L.	Scarlet pimpernel	٢ - زغلنت ( عين القط - أم اللبن)
Avena fatua L.	Wild oat	٣ - الزمير
Capsella bursa- pastoris L.	Medicus Sheperd's purse	٤ - كيس الراعي (حشيش الراعي)
Chonopodium ambro- sioides L.	Mexicantea	٥ - منتنه
Malva parviflora L.	Cheeseweed	٦ - الحبيزة الشيطاني ( برة )
Phalaris minor Rerz.	LittleseedCanary grass	٧ - فلاريس ( شعير الفار )
Rumex dentatus L.	Dock	٨ - الحميمض (الحماض - خريس المعجوز)
Urtica urens L.	Burning Nettle	٩ - الحواقة ( بدرة العفريت )
Amarathus Viridis L.	Slender Amaranth	١٠ - الزربيع
Cichorium pamilum Jacq (V.)	Chicory	١١ - السريس

جدول ( ٨ - ٣ )

الحشائش الحولية الصيفية المنتشرة في حدائق التفاحيات في مصر

الاسم العلمي	الاسم الانجليزي	الاسم
<i>Ammi majus</i> L.	Greater Ammi	١ - خلة
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Field sandbur	٢ - شوك ( رجل الغراب )
<i>Conyza Lihifolia</i> Tach	Fleabane	٣ - حشيشة الجبل
<i>Conyza aegyptiaca</i> (L.)	Fleabane	٤ - نشاش الدبان
	-	
<i>Datura stramonium</i> L.	Jimson weed	٥ - الداتورة
<i>Echinochloa colonum</i> (L.)	Jungle Rice	٦ - أبوركية
<i>Eleusine indica</i> (L.)	Goosegrass	( حشيش الأرناب )
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.)	Rabbit foot- grass	٧ - نجيل - ( حرة )
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Common purslane	٨ - دبل الفار
<i>Setaria glauca</i> L.	Yellow Foxtail	٩ - الرجل
<i>Solanum nigrum</i> L.	Black Nightshade	١٠ - دبل القلط
<i>Xanthium brasiliicum</i>	Cocklebur	١١ - عنب الديب
<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	Large Crabgrass	١٢ - الشبيط
		١٣ - أبوركية ( مداد )

## ٨- ٣- ٢ استخدام المواد الكيماوية ( مبيدات الحشائش ) .

إن استخدام مبيدات الحشائش أصبح من الطرق الفعالة الكثيرة الاستعمال في حدائق التفاحيات في غالبية جهات العالم .

ومبيدات الحشائش مواد كيماوية يؤدي استعمالها اما الى قتل الأجزاء التي تلامسها من الحشائش مباشرة ( مبيدات بالملامسة ) أو نتيجة لامتناسها عن طريق الأوراق وجذور الحشائش وانتشارها في جميع أجزائها فيحدث اختلالا في وظائفها الحيوية تؤدي لموتها ( مبيدات جهازية ) . يراعى عند استعمال النوع الأول من المبيدات عدم ملامسة المبيد للأشجار . أما النوع الثانى فإنه يجب ألا يكون ضارا بالتركيز المستعمل بالأشجار عند امتصاصها له بعد الرش .

كما أنه يجب ألا تتراكم بالنبات بحيث لا يحدث له ضرر عندما يصل بداخله إلى تركيز معين والاسيكون له أثر متبقى في الشار يخشى منه على صحة الإنسان أو يؤدي إلى تلوث البيئة .

تقسم مبيدات الحشائش إلى :

### ١ - مبيدات تستخدم لقتل بذور الحشائش وقبيل انباتها Pre- emergence

مثل هذه المواد تمتع انبات الحشائش فيها بعد .

### ٢ - مبيدات تستخدم لإبادة الحشائش بعد نموها

ويطلق عليها مبيدات ما بعد الانبات Post - emergence

ويستخدم في رش مبيدات الحشائش أنواع مختلفة من الرشاشات ويفضل الرشاشات ذات الضغط المنخفض والتي تحتوي على خزان مصنوع من مادة لا تتأثر بواسطة الكيماويات المستعملة ويكون مجهزا من الداخل بقلاب مناسب ويحتوى على مصافي لفصل الشوائب وكذلك عداد لقياس الضغط وخراطيم كافية وبشابير تخرج الرزاز على زوايا متسعة حوالى ١١٠° يفضل ان تكون مجهزة بطريقة تمنع اتجاه محلول الرش لأعلى ، لا ينصح مطلقا باستعمال رشاشات الضباب الحديثة حيث انها قد تؤدي لانتشار محلول الرش أو ملامسته للأشجار ويبين جدول رقم ( ٨ - ٤ ) أكثر مبيدات الحشائش استعمالا في حدائق التفاحيات .



جدول (٨-٤)

بعض ميذات الحشائش المستخدمة في مصر

ملاحظات	ميعاد الرش	الكمية للفدان	المبيد	مجموعة الحشائش
يفضل رش في شرائع عرض ١٢٠ سم ويحتاج إلى ٣ : ٢ رشاشات خلال الموسم - يجب إلا يلامس الأشجار	قبل زراعة الأشجار وبعده وحلال الموسم عند الحاجة	١ : ١/٢ كجم	جرامكسان	١ - حوليات نامية
يقلل كمية السبازين في اثناء نمو الحشائش في الموسم السابق بقليل	في الحريف والربيع قبل انبات الحشائش في الربيع قبل انبات الحشائش .	١ : ٢ كجم ١ : ٥ كجم	سبازين كارمكس	٢ - حوليات (حلال الانبات)
	مثل ما سبق	٢ كجم ١/٢ كجم	سبازين + جارامكسون	٣ - الحشائش التي أنبت
	ترش على نموات الحشائش الخضراء وهي في حالة نشاط النمو	٢ - ٤ لتر	رواند آب أولاز	٤ - الحشائش (التجيلية)
	يرش والحشائش التجيلية على ارتفاع ١٠ - ١٥ سم عندما تكون الحشائش التجيلية الحولية لـ ٣ : ٤ أوراق .	٢ لتر	فيزيليت	
	رشاً على نموات الحشائش الخضراء وهي في حالة النشاط	٤ لتر	باستا	

### ٨-٣-٣ المقاومة البيولوجية Biological control

يقصد بالمقاومة البيولوجية مقاومة الحشائش الضارة بكائنات حية أخرى تقضى عليها وفي نفس الوقت لا تؤثر تأثيرا ضارا على نباتات المزرعة الأصلية . وهناك طرق عديدة من المقاومة البيولوجية مازالت تحت التجربة في كثير من بقاع العالم حيث يلجأ إليها رغبة في عدم إثارة التربة لما فيها من عيوب وللحد من استعمال المواد الكيماوية في المقاومة وأثرها في تلوث البيئة والاضرار ببعض الكائنات النافعة التي تعيش في التربة .

سنذكر فيما يلي إحدى الطرق البيولوجية التي تستخدم في مزارع التفاحيات من مدة طويلة وهي طريقة الغطاء الأخضر أو ما يعرف باسم الـ Sod وتتلخص في « بذر بذور نباتات تنمو بطول أعلى من الحشائش المنتشرة في كل البستان أو في شرائح محددة منه » .

وتختار هذه النباتات بحيث لا تضر جذورها جذور الأشجار كما أنها لا تتعارض معها في الري وهناك أنواع عديدة من هذه النباتات المستعملة في الخارج منها الجلبان ، البرسيم الحجازي ، الراي ، الكروتولايلا وغيرها وقد جرب البرسيم المصري في كثير من المزارع في مصر إلا ان نتائجه لم تكن مرضية لأسباب مازالت قيد البحث - وعموما فعند استعمال هذه الطريقة يجب استخدام كميات إضافية من الماء والأسمدة لتوفير حاجة هذه النباتات حتى لا تكون على حساب أشجار البستان وتقوم هذه النباتات بتغطية الحشائش الأصلية فلا يصل إليها ما يكفيها من ضوء الشمس فتتموت - ومزايا هذه الطريقة :

١ - قليلة التكلفة .

٢ - تزيد من المادة العضوية في التربة .

٣ - لا تحدث تلوث في البيئة .

إلا انها قد تكون مصدرا لاصابة الأشجار ببعض الآفات وهناك تعديلات في الطريقة ستذكرها فيما بعد ولكن لا ينصح باستخدامها في الأراضي الصحراوية لكثرة ما تستهلكه من ماء .

### ٨-٣-٤ التغطية بمواد عضوية Organic mulch

نعنى بهذه الطريقة وضع طبقة من المخلفات العضوية على سطح التربة تمنع من نفاذ الضوء إلى الحشائش فيقتل أغلبها - كما ان تغطية سطح التربة صيفا يقلل من كمية البخر من سطحها وبالتالي يؤدي إلى المحافظة على رطوبة التربة وعدم حدوث تغيرات شديدة في محتواها المائي بل

يبقى في المدى الموافق لامتصاص الجذور - وتؤدي هذه الطريقة إلى عدم ارتفاع حرارة التربة عند الظهيرة في الأيام الشديدة الحرارة وتبقى طول النهار عند الدرجة المثل لنمو الجذور أما في الشتاء فانه يمنع من فقد قدر كبير من الحرارة من سطح التربة ويمكن تغطية سطح التربة بأى مادة عضوية كقش الأرز أو عيدان الذرة المقطعة أو أى سوق نباتية جافة مهشمة ويلجأ الكثيرون إلى زراعة غطاء أخضر طويل أسفل الأشجار ثم حش هذا الغطاء وإبقاؤه في مكانه عندما يصل إلى أقصى نمو مع مراعاة زيادة كثافة هذا الغطاء بحيث يكون كافيا في الأماكن القليلة الكثافة النباتية وذلك باستخدام بقايا نباتية مأخوذة من مزارع أخرى .

ويعاب على هذه الطريقة انها تحل من توازن المادة العضوية والأزوتية بالتربة مما يضر ببكتيريا التآزت وبالتالي يقلل من كمية الأزوت الصالح لامتصاص الأشجار فتظهر عليها أعراض نقص الأزوت شديدة . وعلاج ذلك يكون بإضافة كميات إضافية من أسمدة آزوتية سهلة الامتصاص في السنوات الأولى من اتباع هذه الطريقة . غير انه لاخوف من حدوث مثل هذا الاختلال في الأراضي الفقيرة في المواد العضوية مثل غالية الأراضي المصرية لانخفاض نسبة المواد العضوية بها وقد تنتشر الجوزان والقوارض الأخرى في البساتين التفاحية التي تستخدم هذه الطريقة غير انه من المستطاع مقاومتها بسهولة .

#### ٨-٣-٥ التغطية بغطاء من البلاستيك الأسود Polythelene mulch

على الرغم من ان هذه الطريقة لم ينتشر استخدامها في بساتين أشجار الفاكهة حتى الآن ولكننا سنذكر موجزا عنها لأهميتها وكفاءتها وسهولة استعمالها .

تستخدم قطعة من البولي إيثيلين الأسود قطرها حوالى متر لها شق جانبي ( شكل ٨-١ ) تركيب بحيث تغطي سطح التربة حول الشجرة مع وضع نقاط في حالة الري بالتنقيط أسفل هذا الغطاء وتغطي بعد ذلك بالتربة والغطاء البولي إيثيلين يمنع البخر من التربة إلا أنه لا يمنع تبادل الغازات والتهوية كما انه يوقف انبات بادرات الحشائش لأنه يحجب الضوء عنها .

٨ - ٤ برامج متكاملة لمقاومة الحشائش في بساتين التفاحيات (Integrated Management) يمكننا بعد ان استعرضنا الطرق الممكن استخدامها لمقاومة الحشائش أو الحد من أضرارها أن نخطط لبستاننا البرنامج الفعال الذي يستخدم على مدار العام وفيما يلي بعض البرامج المقترحة

لاختيار أمثلها وأكثرها مناسبة لظروف البستان والمتطلبات الأساسية التي يجب ان تتوفر في البرامج السابق ايضاحها .



شكل ( ٨ - ١ ) التغطية بالبولي ايثيلين الأسود

#### ٨ - ٤ - ١ الحرثاة مع الغطاء الأخضر :

ينثر سطح التربة كلها شتاء ثم تحذف هذه العملية بحيث لا تجرى بعد ذلك إلا في شرائح عرضها حوالي متر تتوسطها خطوط الأشجار الطولية ( شكل ٨ - ٢ ) .  
بعد ٣ أسابيع يزرع غطاء أخضر في الأرض خارج هذه الشرائح ويترك لينمو مع اضافة الغذاء الكافي أثناء موسم النمو ثم يقلب في الأرض قبل تزهره وقد يستغل البعض هذه الشرائح بين الصفوف في السنوات الأولى لحياة الأشجار بزراعة محاصيل أخرى يجب أن تكون غير مجهددة للأرض أو تصاب بأمراض أو آفات تضر الأشجار كما انه لايجب ان تتعارض معها في الري كلية وإذا حدث ذلك فينتج نظام الري الموافق للأشجار مهما حدث من ضرر للمحاصيل الأخرى .

وقد تزرع الأرض كلها بالغطاء الأخضر مع قلبه في الأرض شتاء غير أن الطريقة الأولى أكثر ملاءمة لمزارع الكمثرى .



شكل (٢-٨) طريقة الحراثة مع الغطاء الأخضر لمقاومة الحشائش

#### ٢-٤-٨ الحراثة مع مبيدات الحشائش

في هذا البرنامج تحرق الأرض أو تعرق بين صفوف الأشجار في حين تقاوم الحشائش التي قد تنمو على نفس خط الشجرة أو حول الشجرة باستعمال مبيدات للحشائش غالباً ما تكون مبيدات بالملامسة وهناك أجهزة آلية خاصة تتركب على جرارات الحراثة يمكنها ان تقوم بتوجيه المبيدات في الأماكن المطلوبة بسهولة ويسر .

#### ٣-٤-٨ الغطاء الأخضر والتغطية

وتجرى هذه الطريقة بزراعة غطاء أخضر طويل الساق كما سبق ان ذكرنا يحش بعد مدة ويترك مكانه لتغطية سطح الأرض التي يستكمل تغطيتها باستحضار مواد عضوية من مزارع أخرى ووضعها في هذه الأماكن .





## الاحتياجات المائية والرى

يعتبر الماء بحق سائل الحياة فبدونه لا يستطيع أى كائن حى ان يستمر فى الوجود والماء يكون أكثر من ٨٠٪ من جسم الأشجار ويعتبر مكونا رئيسيا لخلاياها الحية ويتدخل بتحركه إليها وبدخلها وكنتيجه لخواصة الفيزيائية والكيميائية فى كل صغيرة وكبيرة فى حياتها ويعتبر الوسط الأساسى الذى تدخل معه المغذيات من التربة إلى الأشجار وتنقل معه إلى اجزائها المختلفة لذا فأن توفره بالقدر الكافى هو العامل المحدد الأول لنمو الأشجار واثارها .

### ٩-١ حركة الماء فى الأشجار

يتحرك الماء داخل الأشجار ( النبات عموما )

فما يعرف باسم تيار امتصاص الماء والتتح

( Water asorption - Transpiration stream )

ويقصد به الطريق الذى يتحرك فيه الماء

حيث ينتقل من خلال الشعيرات الجذرية ان

وجدت أو من قمم الجذور اللببية ثم خلايا

البشرة فاخللايا المختلفة حتى يصل إلى خلايا

الخشب فيتتحرك رأسيا لأعلى داخل خلايا خشب

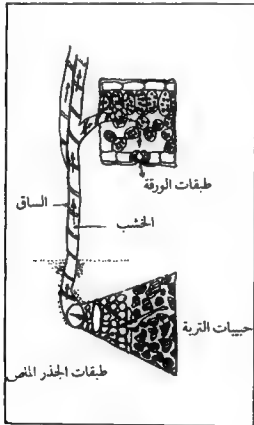
الجذور والساق والأوراق ومنها يتتحرك عرضيا

بالتالى خلال أنسجة الورقة حتى يصل إلى غرف

الثغور فى الأوراق حيث يتحول إلى بخار ماء

وتنتقل جزيئاته إلى الجو الخارجى عندما يفتح

اثغر فما يعرف باسم عملية التتح وتستنفذ طاقة



شكل ( ٩-١ ) مرور تيار الماء داخل النبات

حرارية في عملية التتح عمل على تلطيف حرارة النبات خصوصا في الجو الحار وبما يجدر ذكره ان تيار الماء هذا يكون مستمرا داخل النبات من منطقة الامتصاص حتى منطقة البخر نتيجة لقوة التلاصق بين جزيئات الماء ( شكل ٩-١ ) .

#### ٩-٢ ضرورة الاتزان بين معدل الامتصاص والتتح :

يجب ان تكون كمية الماء التي تحصل عليها الأشجار في وقت ما مساوية للكمية التي يستهلكها فاذا حدث وكان معدل الامتصاص أقل من معدل التتح فإن هذا يؤدي إلى قفل الثغور وقلة التمثيل الضوئي وبالتالي قلة ما تكونه الأشجار من مواد كربوهيدراتية لازمة لها وقلة نموها وإذا مازاد هذا النقص فإن خلايا النبات تبدأ في فقد مائها وعموما فإن الأشجار تحاول في هذه الحالة المحافظة على محتواها المائي وبالتالي حياتها بالتخلص من بعض أجزائها التي يسهل ان تتخلص منها كالازهار والعقد الصغير والأوراق أما إذا اشتدت الحالة فإن النبات يذبل ويموت في النهاية .

#### ٩-٢-١ امتصاص الماء :

وهو يشمل حركة وانتشار الماء من التربة في المنطقة الملاصقة تماما لجذور الأشجار الماصة إلى خلايا خشب المجموع الجذري وتحتاج هذه العملية إلى طاقة يحصل عليها من تحلل السكريات البسيطة أثناء عملية الامتصاص ويتم ذلك بالتنفس الهوائي للجذور كما يعتمد على القوة الدافعة للماء (Water potential) التي يجب أن تكون في التربة الخارجية أكبر منها في منطقة الشعيرات الجذرية أو القمم الجذرية وهذه تكون أكبر من الانسجة الملاصقة التي تكون بدورها أكبر منها في نسيج الخشب وحتى يمكن ان يمتص الماء من الوسط الخارجي ويصل إلى نسيج الخشب الناقل له في النبات ومن المعلوم ان التربة وسط مسامي تتربك من حبيبات مختلفة الحجم تتلاصق مع بعضها وتترك فيها بينها فراغات بيئية وهي التي تخترن فيها الماء ويحتمل ان نستمر في هذا الموضوع ان نذكر باختصار اصطلاحات معينة كثيرا ما نلجأ إليها في علاقة التربة بالماء فالتشبع (Saturation) مثلا يقصد به « امتلاء كل الفراغات البيئية بين حبيبات التربة بالماء » وتكون التربة مشبعة بالماء عقب إضافة الماء لها بالرى أو غيره حتى يتسرب جزء منه للطبقات السفلى أو المصارف . . أما السعة الحقلية (Field capacity (FC فيقصد بها « ما يتبقى من ماء في الفراغات البيئية للتربة بعد تسرب الزائد نتيجة الجاذبية الأرضية » وفي هذه الحالة تحاط كل حبيبات التربة



بالماء مع تبقى جزء وسط الفراغ خال من الماء به هواء - وتختلف السعة الحقلية باختلاف التربة المزروعة بها الأشجار في حين يقصد بنقطة الذبول الدائم (P.W.P.) «نسبة الرطوبة في التربة التي عندها يذبل النبات تحت الظروف القياسية» - وعند هذه الدرجة من الرطوبة يكون جذب حبيبات التربة للماء أكبر من قدرة الجذر على الامتصاص فلا يستطيع النبات امتصاص قدر من الماء منها - أما الماء المتاح Available Water فهو المدى من الرطوبة المنحصر بين نقطى الذبول الدائم وبين السعة الحقلية للتربة ويعتبر القدر من الماء الذى تستطيع ان تستفيد به الأشجار بسهولة وهو ما يجب ان يكون متوفرا لها باستمرار وعموما فهناك عوامل كثيرة في التربة تؤثر على مقدرة التربة على حمل الماء مثل نوعها ، بنائها ، ما تحويه من مادة عضوية . إلخ . ويؤثر على امتصاص الماء من التربة عوامل عديدة منها ما يتعلق بالتربة مثل مقدرتها على الاحتفاظ بالماء والسابق ايضا هو ومدى تحرك هذا الماء في التربة وعمق مستوى الماء الأرضى حيث ان ارتفاع هذا الماء الأرضى بحد من انتشار الجذور كما انه يقلل من الأوكسجين الصالح للتنفس في التربة ومنها ما يتعلق بالنبات نفسه كعمق الجذور وتفرع السطح الماص منها ومعدل النتج والتنفس وتوفر السكريات اللازمة لهذه العملية .

## ٩-٢-٢ التتح Transpiration

يقصد بالتتح بكمية الماء التى يفقدها النبات في مدة معينة من الزمن .

يفقد غالبية الماء من الأشجار عن طريق الثغور التى تنتشر في السطح السفلى للأوراق . ان مقدار التتح يتناسب طرديا مع مساحة السطح الناتج ويزداد مقدار التتح بازدياد الحرارة وشدة الاضاءة وبنخفاض الرطوبة النسبية في الجو وسرعة الرياح .

## ٩-٣ مصادر الماء الطبيعية :

الأمطار والثلوج الذائبة هما مصدر المياه الطبيعي في العالم - وتختلف كمية المياه الطبيعية التى تصل إلى سطح الأرض من منطقة إلى أخرى في العالم وتقسم طبقا لذلك إلى ثلاث مناطق هي :

١- الجافة : ويقل فيها الترسب المائى عن ٢٥ سم في العام .

٢- نصف جافة : يتراوح فيها بين ٢٥ , ٢٠ سم في العام .

٣- رطبة : يزيد فيها هذا الترسب عن ٦٧ سم في العام .

ويجب ان تتوزع الرطوبة بانتظام على مدار موسم النمو حتى يمكن ان تنمو الأشجار دون

حاجة لرى صناعى وبلادنا تقع فى المنطقة الجافة لذا تحتاج فيها أشجار التفاحيات للرى الصناعى .

#### مصادر الرى :

هناك مصادر عديدة للرى والتى يمكن الحصول منها على الماء وتوصيله للأشجار بطريقة أو بأخرى ويشترط أن يكون هذا الماء غير ملوث وأن يقل ما به من الأملاح الضارة عن الحد المسموح به ويحصل على ماء الرى من الأنهار والقنوات والبحيرات الحلوة الطبيعية والصناعية وماء المجارى فى المدن بعد تنقيته والآبار ويعتبر نهر النيل العظيم المصدر الأساسى لمياه الرى فى مصر ومياهه عذبة محتواها قليل من الأملاح كما يعتمد فى كثير من مناطق الاستصلاح الحديثة على الآبار أو مياه المصارف بشرط أن تقل بها نسبة الملوحة عن ٢ - ٣ ملليموز / سم .

#### ٩-٤ الطرق المستخدمة لرى أشجار التفاحيات :

هناك طرق عديدة لتوصيل مياه الرى إلى الأشجار عن طريق القنوات أو المواسير الرئيسية التى توصلها إلى البستان - وقد سبق أن ذكرنا عند التحدث على إنشاء البستان بضرورة أن يصل كل قسم منه قناة أو ماسورة رئيسية لتوصيل ماء الرى إليه - يمكن تقسيم الطرق الأكثر استخداما للرى ضمن مجموعتين .

#### ٩-٤-١ الرى السطحي Surface irrigation

يصل الماء فى هذه المجموعة إلى أجزاء البستان سواء فى قناة أو ماسورة فى مستوى أعلى من سطح البستان ويتسرب منه إلى طبقات الأرض المختلفة بواسطة الجاذبية الأرضية وعموما تحتاج هذه الطرق فى استخدامها إلى أرض مستوية ذات انحدار خفيف حتى يمكن أن يعم الماء سطح الأرض فى سهولة ويسر وانتظام وقد يفقد أو يضيع هباء جزءا كبيرا من الماء كما تضر الأشجار ضررا بالغاً إذا ما أسيئ استخدام طرق الرى السطحي . ومن الأوفق أن تكون القنوات الرئيسية فى البستان ثابتة الجوانب والقاع خالية من الحشائش التى تعيق حركة الماء وهناك طرق عديدة لذلك منها تركيب فرم من الأسمنت داخل هذه القنوات أو معاملتها بمواد من مشتقات البترول والتى تزيد من تماسك حبيبات التربة كما يجب إنشاء بوابات للتحكم فى خروج الماء أو يمكن استعمال سيفونات (Syphons) لنقل الماء بسهولة من القناة الرئيسية إلى أجزاء القسم المختلفة - وهناك طرق عديدة للرى السطحي تستخدم مع أشجار التفاحيات ويعاب عليها أن كفاءة الرى قد تصل إلى ٤٠٪ فقط .

#### ٩-٤-١-١ طريقة البواكى :

وتستخدم هذه الطريقة فى رى الأشجار الصغيرة أو فى الأراضى الرملية عندما يستخدم فيها الرى السطحي وفيها يحصر كل صنف من الأشجار فى باكية عرضها ١م - ١,٥م بحيث تكون

الأشجار في الوسط ويطلق ماء الري داخل هذه البواكى ويراعى زيادة عرض هذه البواكى مع تقدم الأشجار في العمر .

٩-٤-٢ طريقة الأحواض :

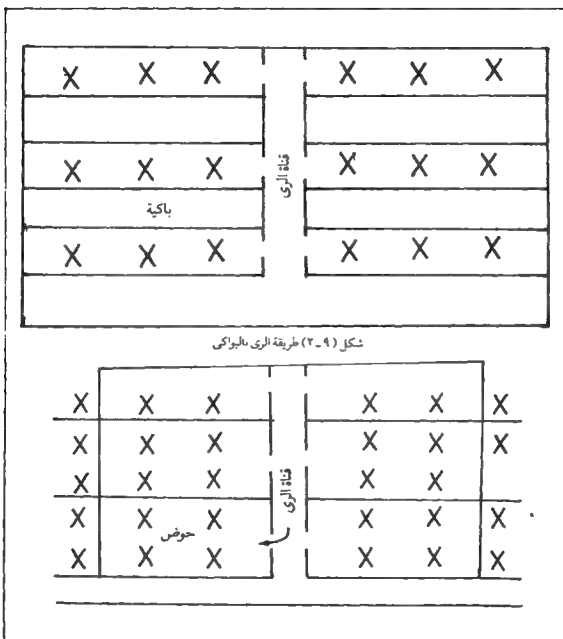
فيها تقسم الأرض إلى أحواض تختلف مساحتها باختلاف المسافة بين الأشجار وطبيعة التربة فيقل عرضها وطولها في الأراضي الرملية عن الأراضي الثقيلة ويشمل الحوض الواحد في الغالب من ٦-١٢ شجرة في صفين أو أكثر وتصل مياه الري إلى هذه الأحواض بواسطة قناة توجد في أحد جوانب الحوض ( شكل ٩-٣ ) ويعاب على هذه الطريقة :

- ١- عدم التحكم في الماء المعطى للأشجار مما قد يزيد عن الحاجة أحيانا .
- ٢- تراكم الماء حول الأشجار وملئة لفراغات التربة البينية بدرجة تطرد الهواء منها .
- ٣- ملامسة الماء للأشجار مما يعرضها لكثير من الأمراض الفطرية وقد حورت الطريقة بعدة طرق للتغلب على عيوبها السابقة

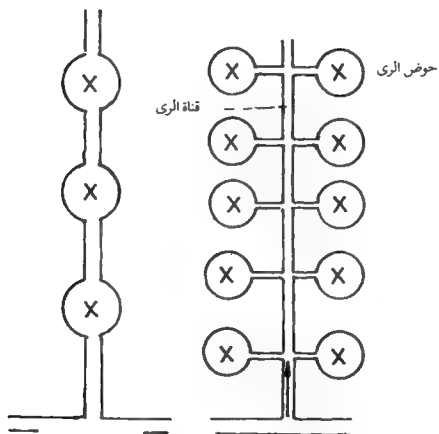
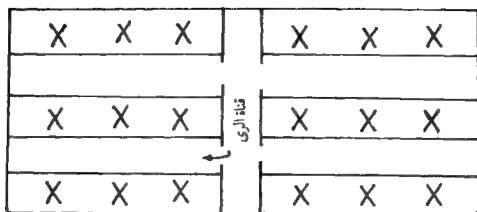
( أ ) الأحواض ذات الحلقات : وتنفذ بنفس الطريقة السابق شرحها مع عمل بتن دائري حول الشجرة يمنع من وصول الماء إلى الجذع وملامسته ويسمح بتهوية التربة ( شكل ٩-٤ ) .

( ب ) الأحواض الفردية : وتنفذ كما يظهر في الشكل بعمل حوض مفرد حول كل شجرة وتصل هذه الأحواض بقناة الري بقنوات جانبية ( شكل ٩-٤ ) أو بقناة مستمرة تصل بين أحواض الأشجار .

( ج ) الأحواض العمياء : يحاط كل صف من الأشجار بحوض مقفول شكل ( ٩-٤ ) وعند الري تروى المسافة الموجودة بين الأحواض ولا يصل الماء إلى الأحواض ومن أهم مميزات هذه الطريقة أنه يمكن التحكم في الماء ولا يلامس الأشجار فلا تتعرض للعدوى بالأمراض الفطرية .



شکل (۹-۳) طريقة الري بالأحواض



شكل (٩ - ٤) طريقة الري بالأحواض 'العربية' والعمياء

#### ٩-٤-١ طريقة المصاطب :

تعمل الأشجار في وسط مصطبة عرضها متر وتروى الأرض بين المصاطب (شكل ٩-٥) ويعاب على هذه الطريقة رغم مزاياها من ناحية الاقتصاد في الماء وقلة تعرض الأشجار للأمراض الفطرية ، إمكانية تراكم الأملاح على ظهر المصطبة وبذا تضر الأشجار .

#### ٩-٤-٢ طريقة الخطوط :

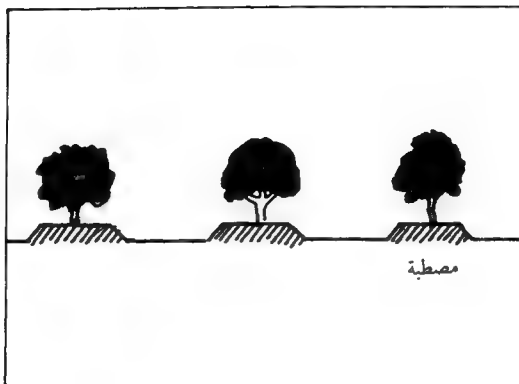
من أكثر الطرق انتشارا في الري بالخارج ، حيث يقام خط طويل حول قواعد الأشجار وتقسّم المسافة بين الأشجار إلى خطوط ويجرى الري بين هذه الخطوط .

وتقام فتحات ري ثابتة في أوائل خطوط الأشجار وبذلك يمكن التحكم في المياه بدرجة أكبر من الطرق السابقة وفي نفس الوقت يتاح كمية كافية من الهواء في الفراغات البينية للتربة كما لا يلامس الماء الأشجار (٩-٦) .

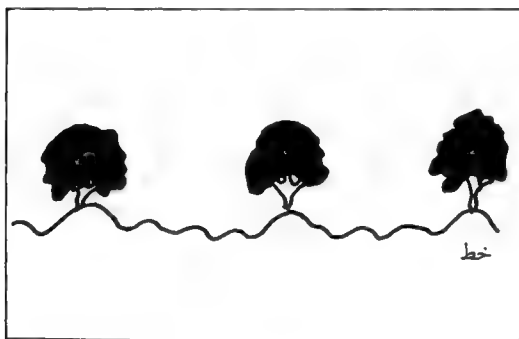
#### ٩-٤-٣ الري بالتنقيط والرشاشات الدقيقة Drip irrigation

تعتبر هذه الطريقة الحديثة في الري من أكثر الطرق في كفاءة استخدام مياه الري حيث تصل إلى ٩٥٪ مما يجعل استخدامها مفضلا بالرغم من تكاليفها الاقتصادية وهي من أكثر الطرق شيوعا في أراضي الاستصلاح الجديدة والتي تبلغ تكلفة الحصول على الماء فيها مبالغ باهظة لذلك يجب المحافظة عليه حيث ان الأراضي الجديدة أغلبها رملية يسهل نفاذ الماء منها ولذلك يجب استخدام طريقة عالية الكفاءة للري حتى لا تفقد أى قطرة ماء في غير مكانها ومن هذا المنطلق فإن وزارة الزراعة قد جعلت استخدام الطرق الحديثة للري شرطا من شروط تملك الأراضي الصحراوية .

وتتلخص الفكرة الأساسية في الري بالتنقيط في دفع المياه من مصدرها في خط أنابيب رئيسي بعد فصل ما يعلق بها من شوائب ويتفرع هذا الخط لخطوط فرعية وهذه يخرج منها خراطيم حقلية يركب عليها نقاطات أو رشاشات يخرج منها الماء الكافي لترطيب التربة بالكمية التي تتناسب مع نوع هذه التربة وحالة الجو والأصل المستخدم وعمر النبات وغيره من العوامل التي سنعود لشرحها .



شكل (٩-٥) طريقة الرى بالمصاطب



شكل (٩-٦) طريقة الرى بالخطوط

## ٩-٤-٢-١ محيزات الري بالتنقيط :

تتميز هذه الطرق بصفة عامة بالآتى :

١ - ري الأراضي المستصلحة : دون اجراء عمليات تسوية دقيقة مع مراعاة ألا يكون فرق المناسيب كبيرا وبالتالي يمكن توفير تكاليف كبيرة تصل إلى أكثر من ٦٠٠ جنيه للفدان الآن .

٢ - ارتفاع كفاءة الري : لقلة الفاقد وقد قدر ان الماء المستخدم فى الري بالتنقيط يقدر بـ ٤٠ ٪ من الماء المقدر للري بالغمر لنفس المساحة .

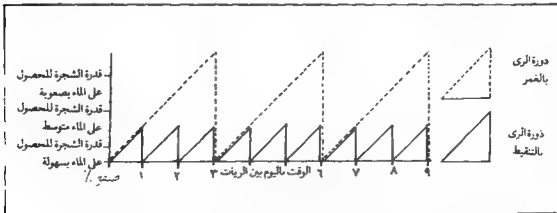
٣ - تثبيت كمية الماء المتاح التى توجد حول الجذور : كذلك كمية الهواء باستخدام الري بالتنقيط بعكس الري بالغمر الذى ينتج عنه تذبذب هذه الكميات تذبذبا كبيرا مما يؤدى إلى عدم انتظام النمو بل توقفه أحيانا شكل ( ٩-٧ ) .

٤ - توفير فى الأيدي العاملة : ويمكن عند اتباع نظام تحكم سريع تقليل العمالة للحد الأدنى .

٥ - استخدامه فى أراضي ترتفع فيها نسبة الملوحة للدرجة معينة : حيث انه فى هذه الحالة تبقى منطقة الجذور مبتلة دائما بحيث لايتاح للاملاح بالتزهر على السطح كما يحدث فى أنواع الري الأخرى .

٦ - التحكم فى كمية الماء التى تصل للشجرة الواحدة بدرجة كبيرة .

٧ - قلة نمو الحشائش حيث ان الأرض التى تبلل بالماء تكون حول الأشجار فقط أما المنطق خارج ذلك فلا تنمو بها حشائش .



شكل ( ٩-٧ ) مقارنة بين مقدرة النبات للحصول على الماء من التربة عند استخدام الري بالغمر أو التنقيط



٨ - يمكن إضافة الأسمدة الكيماوية والعالية الذوبان في مياه الري Fertigation وبالتالى يضمن توصيل أى كمية من السهاء إلى جذور النبات دون فقد مما يصعب عمله عند الري بالغمر كما يمكن استخدامها في توصيل بعض المواد الكيماوية التى تستخدم كمبيدات Chemigation للاشجار.

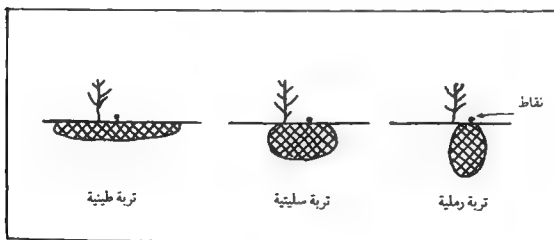
٩-٤-٢ عيوب الري بالتنقيط :

١ - تكاليف الانشاء عالية حيث يتكلف الفدان الآن حوالى ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ جنيه في حالة زراعة أشجار التفاحيات .

٢ - يؤدى انسداد النقاطات سواء بواسطة المواد التى قد تكون عالقة في مياه الري أو الأملاح المترسبة إلى مشاكل كبيرة مما يستلزم معه استخدام مرشحات خاصة وتسليل مستمر للنقاطات .

٣ - الحد من انتشار الجذور ويظهر ذلك جليا في حالة استخدام كميات أقل من المقتن من الماء . ويمكن التغلب على ذلك بزيادة عدد النقاطات وطول فترة الري .

٤ - تراكم الأملاح في الحدود الخارجية للمنطقة المبللة مما يعيق خروج الجذور خارج هذه المنطقة مما يلزم معه جعل المنطقة المبللة تصل إلى الحد الخارجى للجذور ويبر (شكل ٩-٨) حدود المنطقة المبللة في الأنواع المختلفة من الأراضي كما إنه يحدث في حالة تساقط الأمطار انتقال الأملاح من الخارج إلى الداخل مما يحتاج لاحتياطات خاصة باستمرار الري عند هطول الأمطار .



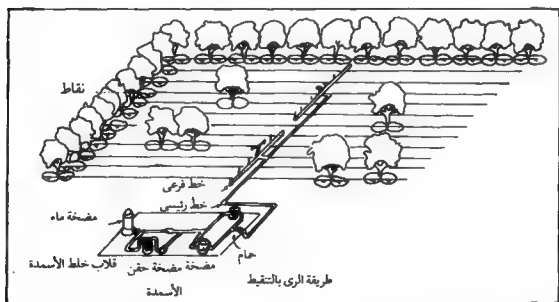
شكل (٩-٨) حدود المنطقة المبللة في الأنواع المختلفة من الأراضي باستخدام الري بالتنقيط

وقد ثبت أنه إذا كانت إنتاجية التفاح أو الكمثرى ١٠٠٪ إذا كانت درجة التوصيل الكهربى  
لستخلص التربة المشابهة في منطقة الجذور ( ١ مللى موز ) فإنها تقل إلى ٩١٪ إذا إرتفعت درجة  
التوصيل الكهربى إلى ( ٢ ميللى موز ) وتنخفض إلى ٧٥٪ إذا وصلت درجة التوصيل الكهربى إلى  
( ٣ ميللى موز ) ولايصح بارتفاع درجة التوصيل الكهربى عن هذا الحد في هذه المنطقة .

٩ - ٤ - ٢ = شبكة الرى بالتنقيط :

تتكون الشبكة باختصار شديد من الاجزاء التالية ( شكل ٩ - ٩ )

١ - مصدر الرى : يكون مصدر الماء إما أحد الترع التى تحمل ماء النيل أو بئرا عميقا ويضخ  
الماء في شبكة الرى بواسطة طلمبات ذات قدرة كافية على سحب وضخ كمية الماء المطلوبة  
للحديقة عند حاجتها للحد الأقصى من الماء المحسوب لها ( أشجار بالغة في الأشهر التى  
يزداد فيها البخر المائى ) .



شكل (٩ - ٩) شبكة الرى بالتنقيط

٢- وحدة التحكم : وتركب وحدة التحكم بعد مضخة الري مباشرة وتركب من :

( أ ) مرشحات : ان الغرض الأساسى من استخدام المرشحات هو إزالة ما يعلق فى الماء من شوائب حتى ينساب دون عائق فى المواسير والخراطيم فلا بسبب اتسداد النقاطات . والشوائب اما تكون مواد رغووية ، خلايا أو احياء دقيقة أو حبيبات تربة كبيرة تكون عالقة بمياه النيل أما مياه الآبار فأهم الشوائب التى بها إما رمال أو بعض الأملاح المترسبة وتقوم عملية الترشيح بتصفية الماء من الشوائب ويتوقف على حسن اختيار المرشحات ، جودة وفاعلية نظام الري .

ويستخدم غالباً نوعين من المرشحات :

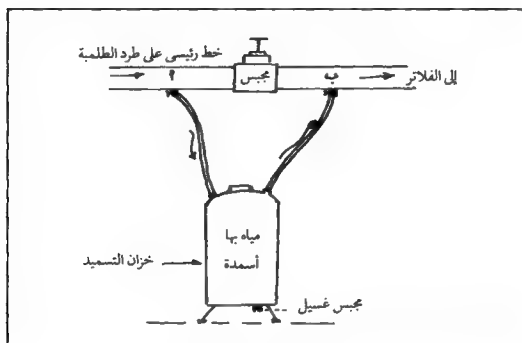
النوع الأول : المرشحات الرملية ( مرشحات الكوارتز ) وغالباً ما توجد هذه المرشحات فى أول أجهزة التحم عند استخدام مياه الأنهار ويمكنها حجز الشوائب الكبيرة العالقة وإزالة الشوائب الرغووية .

النوع الثانى : المرشحات الشبكية : المرشح الشبكي يقوم بحجز المواد العالقة الكبيرة ، ويختلف عمل هذه المرشحات طبقاً لتصميمها ويجب تنظيف الفلاتر والمرشحات باستمرار بالطريقة التى توضح فى نظام تشغيل الفلاتر وأجزائها .

٣- أجهزة التسميد :

( أ ) خزان التسميد : يصنع من الحديد الذى يتحمل الضغط ، ويوجد بالخزان فتحتين تختلف سعتها من ٦٠ : ٤٠٠ لتر ( شكل ٩ - ١٠ ) ويوضع داخله كمية الساد وغالباً ما يكون ساداً صلباً ويتحكم فى ذوبان هذا الساد بفتح المحابس التى تسمح بمرور الماء فوقه وعموماً فإن هذه الأجهزة بها مشاكل عديدة ولا ينصح باستعمالها الآن .

( ب ) طلبيات الحقن : تستخدم أجهزة عديدة للحقن بمحاليل الأسمدة فى شبكة الري ويعتمد غالبيتها على مرعة مرور الماء ووجود اختناق فى خط مرور الماء يعرف باسم ( فتورى ) مما يحدث تفريراً يعمل على سحب السائل بواسطة خراطيم من خزان جانبى وبالتحكم فى حدوث تفرير فى الشبكة يمكن ان يخلط بالماء كمية الساد المطلوبة .



شكل (٩-١٠) جهاز تسميد (سيادة)

٤ - الخطوط الرئيسية والفرعية : تتركب الخطوط الرئيسية والفرعية لشبكة الري كما أسلفنا بحيث تكون بالسعة الكافية لتنقل كمية الماء المطلوبة بحدها الأقصى لاجزاء البستان في الوقت المناسب تصنع هذه الخراطيم من مادة P.V.C الصلبة وغالبا ما تدفن في الأرض على عمق مناسب . . ومن الضروري أن يركب على طول هذه الشبكة أجهزة تحكم للضغط وتوضع في أماكن معينة من الشبكة بواسطة الخبير المختص بحيث لا يقل ضغط الماء في أى جزء منها أو يزيد عن الضغط المطلوب .

٥ - المحابس : من الضروري ان يتحكم في كمية المياه التي تصل لكل قسم من المزرعة بواسطة محبس خاص يمكن فتحه أو غلقه يدويا أو كهربيا .

٦ - أجهزة التحكم : يجب ان يركب في الشبكة أجهزة تحكم خاصة لتعديل ضغط الماء وعدم رجوعه في المواسير كما ان الشبكات الحديثة تتصل في كثير من الأحيان بأجهزة كمبيوتر صغيرة للتحكم المركزى .

٧ - الأنابيب الحقلية : تصنع من مادة البولي اثيلين الأسمر المرن والمستعمل منها في مصر حاليا أنابيب قطرها من ١٦ - ١٨ ملم .

٨ - النقاطات أو الرشاشات الصغيرة : يوجد عدد كبير من النقاطات التي تصنعها شركات مختلفة ويتراوح تصرفها ( كمية الماء التي تسكب منها في الساعة ) من ٤ : ١٦ لترا ومنها أنواع عادية أو أنواع يطلق عليها النقاطات التوربينية والتي يدور داخل تجويفها الماء بسرعة كبيرة حتى يصعب انسدادها وان هناك رشاشات صغيرة ترش الماء بحركة دائرية وقد يصل كمية الماء الخارج منها إلى حوالى ٦٠ لترا في الساعة وعموما فإنه يركب نقاط أو أكثر أو رشاشة واحدة على الخرطوم الحقل أو على خرطوم رفيع يطلق عليه اسم ( خرطوم أسبكتى ) في الموقع الذى يرغب سكب الماء فيه ومن الواجب ان يراعى عند تركيب النقاطات أو الرشاشات أن تتميز بالآتى :

١ - أن يخرج منها الماء بصورة منتظمة وتصرف ثابت كاف لمنع مشاكل الانسداد .

٢ - رخيصة الثمن .

٣ - مصنوعة من مواد تقاوم أشعة الشمس والظروف الجوية .

٤ - أن يكون معدل اختلاف التصرف بالنقاط أقل ما يمكن بتغيير ضغط الماء .

٥ - أن تكون الكمية الكلية لتصرف النقاطات أو الرشاشات اللازمة لشجرة واحدة محسوبة

بحيث يسكب الحد الأقصى من الماء اللازم للشجرة البالغة في أشد شهور السنة احتياجا للشجرة في وقت معقول .

٦- أن يغطي الماء المنسكب منطقة انتشار الجذور ويبين ( شكل ٩- ٨ ) المنطقة التي تبلل بالماء باستخدام العدد الكافي من النقاطات في الأراضي المختلفة ومن الواجب مراعاة ألا تخرج هذه المنطقة المبتلة عن منطقة انتشار الجذور نتيجة لخطأ وضع النقاطات .

#### ٩- ٤- ٣ الري بالنوافير المنخفضة الرأس : Low-head bubblers

تحتاج طرق الري . المقفلة التقليدية باستخدام الأنابيب التي تنتهي بالنقاطات أو الرشاشات إلى طاقة كبيرة مرتفعة التكاليف .

أما طريقة النوافير bubblers فهي طريقة جديدة صممت لتقليل احتياجات الطاقة باستخدام مواسير من البلاستيك رقيقة الجدر ذات قطر كافى وتسمح بمرور الماء فيها بأقل ضغط ممكن .

وقد يكفى في بعض الأحيان الرأس المتاح من قناة توزيع ماء عادية وهذه الطريقة تموير آخر للرى بالتنقيط مصممة لتبسيط النظام وتجعله يعتمد على مكونات قليلة الاستهلاك تصنع عمليا وفيها لا يحتاج لنقاطات من أى نوع بل يسمح للماء بالخروج على هيئة فقاعات من مواسير رأسية قطرها ١ - ٣ سم تخرج عموديا على مواسير أفقية مدفونة في التربة وتثبت بواسطة دعائم ويمكن التحكم في ارتفاعاتها باستخدام حسابات خاصة لتقدير الماء المنسكب أو بواسطة التجربة حتى نصل إلى الارتفاع المناسب للحصول على كمية الماء المطلوبة وهذه الطريقة تصلح مع أشجار التفاحيات وفيها يركب ( نافورة واحدة ) داخل الحوض المحيط بالشجرة كما يظهر في الشكل (٩- ١١) .

باستخدام هذه الطريقة البسيطة نحصل على نفس نتيجة الري بالتنقيط مع تقليل ضخ الماء إلى الحد الأدنى لتوفير جزء كبير من الطاقة .

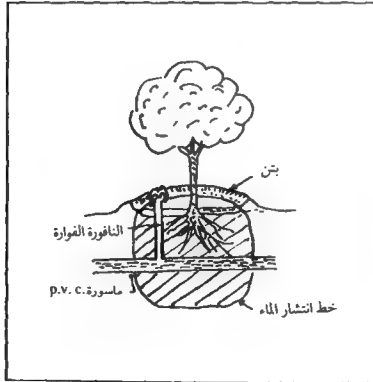
كما أنها تقلل من الحاجة إلى مرشحات معقدة ونظرا لأن هذه الطريقة لا تحتاج إلى مهمات عديدة لذا لا تنحسرها شركات الري عادة إلا ان مزاياها ورخص ثمنها علاوة على أن قلة احتياجاتها للطاقة ستؤدى إلى تخفيض نفقات الإدارة المزرعية وتجعلنا نقبل على تجربتها .

## ٩-٥ تنظيم عملية الري

### ٩-٥-١ الري بالتنقيط :

سبق أن ذكرنا أن من مزايا الري بالتنقيط هو الاحتفاظ بالرطوبة في التربة حول جذوع الأشجار بمعدل ثابت يقترب من السعة الحقلية للنبات لذا فإنه ينصح في حالة أشجار التفاحيات بتقليل الفترة بين الريات واعطاء كميات محسوبة بدقة من الماء في كل مرة .  
ولتحديد ذلك بدقة يجب أن يؤخذ في الاعتبار الآتى :

- ( أ ) نوع الأصل والصف المستخدم .
- ( ب ) مرحلة نمو النبات أو سكونه .
- ( ج ) كمية الرطوبة بالتربة .
- ( د ) مدى احتفاظ التربة بالماء .
- ( هـ ) الانتشار العرضى والرأسى للمجموع الجذرى وعلى الأخص للجذور الماصة .
- ( و ) درجة حرارة الجو وأثرها .



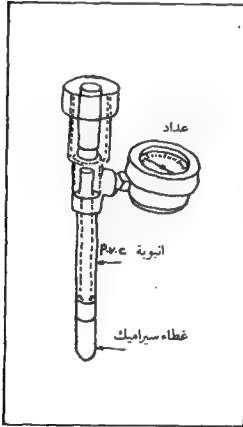
شكل (٩-١١) البايغ الفوارة (الحوض المحيط بالشجرة) .

( ز ) معدل الماء الذى يفقد بالتبخرى .

وبعض هذه المعلومات يمكن الحصول عليه من جداول خاصة أو يكون مخزنا في ذاكرة كمبيوتر في المزرعة والبعض الآخر يجب تقديره باستمرار كما يلى :

٩-٥-١ قياس الرطوبة بالتربة :

يجب ان نكون على دراية بكمية الماء القابل للامتصاص بالتربة والتي تكون بين نقطة الذبول الدائم والسعة الحقلية للتربة وهذا الماء يجب ان يقاس باستمرار بأجهزة خاصة سواء كان نظام التحكم في الري الكترولونيا أو آليا أو يترك للقائم في المزرعة .  
وهناك أجهزة عديدة تستخدم لهذا القياس أفضلها وأسهلها استخداما الجهاز الذى يعرف باسم Tensiometer المين بشكل ( ٩-١٢ ) .



بفضل غرس جهازين لكل نوع من الأشجار أحدهم تصل قاعدته إلى أعماق نقطة للانتشار الرأسى للجذور ، والآخر في منطقة الجذور الماصة وبعد تركيب الجهاز يفرغ من الهواء ويملا بسائل خاص ويجرى ضبطه طبقا للمعلومات المذكورة معه . . . ثم يجرى رى الأرض ويؤخذ عينات منها للتحليل المعمل على فترات ويعاير عداد الجهاز بحيث تعرف القراءة التي تظهر عند وصول الماء الحر بالتربة إلى السعة الحقلية والتي تقابل نقطة الذبول وبقراءة الجهاز باستمرار يمكن حساب كمية الماء التي تلزم للرى باستخدام المعدلات الخاصة بذلك أو باستخدام كمبيوتر خاص .

شكل ( ٩-١٢ ) جهاز الـ Tensiometer



#### ٩-٥-٢ حساب كمية الماء المفقود بالتبخير :

نقصد بالتبخير التبخير « كمية الماء التي تفقد بواسطة التبخير من غور النبات وتبخر بواسطة العوامل الجوية ويؤثر على ذلك نوع النبات - الحرارة - الرياح - أشعة الشمس - الرطوبة الجوية والتي تختلف من ساعة إلى ساعة » .  
وعموما فإن التبخير يقدر بأجهزة خاصة أو يمكن الاستعانة بنشرات للارصاد الجوية .

#### ٩-٥-٣ تحديد كمية اللازمة لرى فدان واحد :

ولتحديد كمية الماء اللازمة لفدان واحد يجب أن يكون لدينا أرقام ثابتة عن الآتى :

١ - متوسط التبخير المائى فى اليوم للنبات الواحد .

٢ - عدد الأشجار فى المزرعة أو فى الفدان .

٣ - النسبة المثوية للمساحة التى يغطيها المجموع الخضرى للأشجار من أرض المزرعة .

٤ - مدى احتفاظ التربة بالماء .

٥ - مدى انتشار الجذور فى التربة .

٦ - المدى المسموح به من الفقد للماء المتاح للنبات .

٧ - مساحة مقطع البلبل للنقاط الواحد .

٨ - عدد وتصرف النقاطات لكل شجرة .

٩ - كفاءة عمل الشبكة .

وهناك معادلات رياضية خاصة لهذه الحسابات مبينة فى الكتب المتخصصة لا نريد الخوض فيها كما أن هناك برامج معينة تستخدم مع أجهزة الكمبيوتر فى حالة استخدامها للتحكم فى رى المزرعة تتصل هذه الأجهزة بالأجهزة الدقيقة لقياس الماء والتبخير كما تستخدم المعلومات الثابتة المخزنة فى ذاكرة الجهاز وبذلك يمكننا آليا التحكم فى ضخ الماء ( سواء فى الكمية أو المدة ) .

#### ٩-٥-٤ انسداد النقاطات :

من أهم المشاكل التى تقابل المزارعين انسداد النقاطات وعدم وصول الماء إلى كثير من الأشجار فى البستان بالكمية الكافية وينشأ ذلك من تراكم الشوائب والأملاح على النقاطات نفسه ولتلافى ذلك يراعى :

( أ ) تركيب المرشحات الكافية ذات الكفاءة العالية .

( ب ) إزالة الشوائب من النقاطات باستعمال مواد لها القدرة على إذابة الأملاح مثل تركيز ضئيل من حامض الفوسفوريك وهو علاوة على اذابته لكثير من الأملاح الراسبة يستعمل كسماد فوسفورى .

أما في حالة الانسداد نتيجة لوجود أو نمو طحالب في الأنابيب أو افرازاتها اللزجة فعالبا ما يستعمل أحد المركبات المولدة للكلور مثل مادة ( هيبوكلوريت الصديوم السائل أو المحبب ) مع حساب كميته بدقة وأحيانا يحقن غاز الكلور في الشبكة نفسها ويجب ان تؤخذ احتياطات خاصة وفي الغالب فإن نمو الطحالب تنتشر في حالة استخدام ماء النيل في الري وتقل في حالة الاعتدال على الآبار .

٩-٥-١-٥- توزيع الاملاح بالتربة عند استخدام الري بالتنقيط :

تتراكم الأملاح خارج خط الببل الناتج من التنقيط وتعرض الأشجار لخطورة كبيرة .  
إذا كانت كمية الماء المقودة بالبحر أكبر من مياه الري لأن هذا يؤدي لانخفاض الرطوبة في منطقة الجذور عن الرطوبة في المناطق التي بها الاملاح . . تتحرك الاملاح لمنطقة الجذور ويحدث ذلك عادة في حالة سقوط الأمطار التي تقوم باذابة الأملاح ونقلها إلى منطقة الجذور ويحدث من ذلك الضرر السابق ذكره والتغلب على ذلك :

( أ ) وضع النقاطات حول الشجرة بطريقة مناسبة واتباع برنامج ري يفي بالاحتياجات النباتية ويعوض البحر في منطقة الجذور .

( ب ) تشغيل شبكة الري خلال سقوط الأمطار لطرد الاملاح ومنع دخولها لمنطقة الجذور يجب أن نحدد كمية الماء اللازمة للشجرة الواحدة مسبقا بدقة حيث أن عدم اجزاء ذلك يمثل خطرا كبيرا فإن قلة الري عن المطلوب يؤدي إلى أضعاف النمو الخضري وتقليل الأثمار أما زيادة الري فعلاوة على انه يكون عبث اقتصادى كبير فإنه يؤدي للاضرار بالأشجار .

لاينصح مطلقا باتباع ما ينصح به الآخرون بل يجب ان يشارك مصمم الشبكة مع خبير زراعى متخصص في تحديد الكميات اللازمة من الماء على مدار العام وتجرب مقترحاتهم فإذا أعطت النتائج المرجوة يستمر في اتباعها أما إذا ظهر عيا أو نقص فلا مناص من إعادة الحسابات والتجربة حتى تصل إلى الكفاءة المطلوبة .

إن ذكر برامج ثابتة لري أشجار الفاكهة لا يتفق مع المفهوم العلمي الحديث حيث تختلف كمية الماء التي تضاف في كل رية باختلاف فترة نمو الأشجار - مدى انتشار وتعمق المجموع الجذري والسعة الحقلية للتربة وعموما فإن الكمية المضافة في كل رية يجب أن تصل بدرجة كافية للسطح الماص للمجموع الجذري .

أما الفترة بين الريات فتختلف باختلاف معدل التسح السابق ذكره والعوامل المؤثرة فيه ومعدل البخر من سطح التربة والذي يزيد في الجو الحار وباختلاف السعة الحقلية للتربة ومن الواجب عدم الانتظار إلى أن يحدث نقص الماء في فراغات التربة البينية بحيث يحدث أضرارا للأشجار أو الشار النامية كما لا يجب عدم الانتظار حتى تقل نسبة الرطوبة في التربة إلى نقطة الذبول الدائم ووصول الأشجار للذبول الفعلي وقد أظهرت بعض البحوث أن معدل نمو الشار يقل إذا ما قلت نسبة الرطوبة بالتربة عن ٥٠٪ من السعة الحقلية وعلى هذا فمن الأوفق إجراء عملية الري إذا ما قلت نسبة الرطوبة عن هذا الحد مباشرة ويمكن معرفة ذلك بتحليل الرطوبة وهذه العملية تحتاج لاجهزة خاصة ولا يمكن اتباعها إلا في المزارع الكبيرة وتأخذ عينات التربة من أعماق مختلفة باستعمال أنابيب خاصة Augers ثم تحفف التربة في المعمل في أفران خاصة وتقدر نسبة الرطوبة بها - وعموما فإنه بعد أخذ العينات من التربة على فترات بعد الري طيلة العام ولعدة أعوام متتالية يمكن معرفة الموعد بالتقريب الذي تروى فيه الأرض كما يمكن باستخدام أجهزة قياس مثل الـ Tensiometers السابق الإشارة إليها ضبط عدادات هذه الأجهزة التي تدق أنابيبها وسط منطقة انتشار الجذور بمقارنة قراءاتها بنتائج التحليل المعمل وهناك عيوب لهذه الأنواع من الأجهزة إلا أنه رغبا عن هذه العيوب فتعتبر قراءتها دليلا للمزارع لإجراء الري أو عدم إجراؤه وكذلك تستعمل بعض المزارع أدلة نباتية مثل عباد الشمس أو الذرة أو الطماطم تزرع بين صفوف الأشجار وغالبا ما تظهر عليها أعراض العطش قبل الأشجار فيسرع بعملية الري عند ظهور العطش عليها .

سبق أن ذكرنا أن قلة مياه الري عن ٥٠٪ من السعة الحقلية يقلل من نمو الشار وبالتالي عدم وصولها إلى الحجم الأمثل عند اكتمال نموها وقلة المحصول النهائي كما أن انخفاض نسبة الرطوبة إلى أقل من نقطة الذبول الدائم يؤدي إلى عدم قدرة الجذور على الامتصاص وبالتالي ظهور أعراض العطش الدائم على الأشجار .

وقد تتمكن الأشجار رغم ذبول أوراقها من استرداد قدرتها على النمو إذا لم تستمر فترة العطش

هذه لعدة أيام غير انه إذا حدث ذلك في فترة من فترات الموسم الحرجة مثل التزهير فإن ذلك يؤدي إلى تساقط الأزهار والعقد الصغير وعلى ذلك فينصح بعدم تعطيش الأشجار بالمرّة أثناء هذه الفترة .

ويعمل البعض على تعطيش أشجارهم أثناء فترة جمع المحصول خوفا من تساقط الشار ولا ينصح بذلك إلا انه يمكن إطالة الفترة بين الريات وعدم الري إلا إذا قاربت نسبة الرطوبة نقطة الذبول الدائم .

أما زيادة مياه الري والاسراف فيها فله أضرار كثيرة - فكما ذكرنا فإن الجذور تحتاج لطاقة حرارية للقيام بعملية امتصاص الماء تحصل عليها من عملية التنفس الهوائي الذي يلزم لاتمامه وجود أوكسجين تحصل عليه الجذور من الهواء الذي يوجد في الفراغات البينية للتربة ، يؤدي الاسراف في الري وتراكم المياه لفترة حول جذوع الأشجار إلى طرد الهواء من الفراغات البينية وبالتالي عدم مقدرة الجذور على التنفس فلا تستطيع الحصول على الطاقة اللازمة للامتصاص فيتوقف مؤقتا لفترة يزيد فيها معدل فقد الماء نتيجة للمتح خصوصا إذا ما حدث ذلك أثناء فترة الظهيرة فيؤدي ذلك إلى اختلال في المحتوى المائي للشجرة ويكون ذلك خطيرا إذا ما حدث أثناء فترة التزهير والعقد الحرجة لأنه يؤدي إلى تساقط الأزهار والعقد لذا ينصح بالري بمقتن معين وباحتراس وفي الصباح الباكر أو المساء .

ملخص معاملة الري على مدار العام في الأراضي التي تروى بالغمر  
أواخر الشتاء :

تروى الأشجار رية غزيرة قبل تفتح البراعم بحوالى ٣ أسابيع وذلك لازدابة الأسمدة التي تضاف في هذا الوقت .

الربيع :

الري المعتدل بحكمة - أثناء التزهير والعقد .

الصيف :

تروى الأشجار باستمرار قبل ان تنخفض نسبة الرطوبة إلى ٥٠٪ من السعة الحقلية - وفي أواخر الصيف عند جمع المحصول يكتفى بريه واحدة خلال فترة الجمع .

الخريف :

تروى الأشجار على فترات متباعدة تختلف بحسب نوع التربة ولا يوجد هناك دليل واضح على ان ري الأشجار في الخريف المتأخر قد يؤدي إلى تأخر دخول الأشجار في السكون الشتوي

والمعروف أنه في البيئة الرطبة وهي التي تتميز بها معظم مناطق انتاج الفاكهة في العالم عدا المنطقة تحت الاستوائية تهطل أمطار غزيرة في هذه الفترة من العالم .

أما البشملة فتعامل في هذه الفترة مثل معاملة الأشجار الأخرى في الربيع .

الشتاء :

يختلف الحال بالنسبة للأشجار شتاء حيث تروى الأشجار التي لاتسكن شتاء وغالبية ذلك في المناطق الجافة أما المناطق المطيرة شتاء فيكتفى فيها بالأمطار الهاطلة .

غالباً ما يمنع الري شتاء عن الأشجار ذات السكون الشتوى الواضح ويستمر في الأشجار المستديمة الخضرة كالبشملة .





## العناصر التى تحتاجها أشجار التفاحيات وطرق التسميد

تصنع الأشجار الغذاء اللازم لنموها وتطورها بطريق مباشر أو غير مباشر من مواد أولية تحصل عليها من التربة أو الهواء الجوى أو من مركبات كيميائية تحتوى على عنصر أو أكثر من العناصر الضرورية لها - والمعروف للآن أن العناصر الضرورية للنبات هي : -

الكربون C ، الاوكسجين  $O_2$  الايدروجين  $H_2$  النتروجين  $N_2$  الفوسفور P ، الكبريت S الكالسيوم Ca ، الماغنسيوم Mg ، الحديد Fe ، الزنك Zn ، المنجنيز Mn البورون B ، النحاس Cu ، الموليبيدوم Mo ، ويمتقد ان الكلور  $Cl_2$  ، الصوديوم Na اليود I ، الالومنيوم Al ، السليكون Si ، الفانديوم V لها أهمية أيضًا .

### ١٠ - ١ العناصر اللازمة للأشجار : -

ويعتبر الكربون عنصرًا أساسيًا لتكون كل المواد العضوية التى يتربك منها النبات ويصدق هذا القول على الاوكسجين والايديروجين - تحصل الأشجار على الكربون اللازم لها من ثانى أكسيد الكربون المنتشر فى الجو أثناء عملية التمثيل الضوئى أما الايدروجين فيحصل عليه من الماء الذى تمتصه الجذور أما الاوكسجين فيتحصل على جزء منه من الماء المحتص وجزء من الهواء الجوى أثناء عملية التنفس .

أما الطريق الرئيسى لحصول الأشجار على العناصر الأخرى فهو امتصاص أيونات تنتج من مركباتها الذائبة فى محلول الماء الأرضى ( المغذيات ) بواسطة الجذور الماصة .

ويطلق على مركبات العناصر عندما تتحلل فى محلول التربة إلى مثل هذه الأيونات انها فى صورة صالحة للامتصاص وبعض هذه العناصر تحتاج لها الأشجار بكمية كبيرة مثل النتروجين الفوسفور - البوتاسيوم - كالسيوم - الماغنسيوم - الكبريت . وبعضها تحتاجه بكميات ضئيلة مثل المنجنيز - الزنك - النحاس - الحديد - الموليبيدوم .

وفيا يلى مختصرا عن وظائف هذه العناصر فى الأشجار وما يسببه نقصها فى الأشجار التفاحية من أضرار ينتج عنها أعراض خضرية يمكن رؤيتها وتمييزها بالعين المجردة .  
١٠-١-١ التروجين :

التروجين عنصر أساسى فى تركيب الأحماض الأمينية التى يتكون منها بروتينات النبات والتى تتكون بانحادها مع بعضها بالمواد الكربوهيدراتية والأحماض الدهنية المادة الحية فى النبات وعلى الأخص الأحماض النووية والانزيما التى تلعب دورا أساسيا فى الحياة ، ويتدخل توفر عنصر التروجين وقلته تدخل مباشرًا فى نمو الأشجار وإثمارها فعندما ينقص التروجين بالأشجار يصبح نمو أفرعها قصيرا كما تصغر الأوراق فى الحجم ويصفر لونها وتساقط مبكرة فى الخريف — أما الثمار فتصبح صغيرة الحجم جيدة التلون إلا أن محصول الأشجار يصبح قليلا وتؤدى زيادة التروجين عن المعدل إلى زيادة سرعة النمو وكبر حجم الأوراق وازدياد خضرتها وقله الأشجار .

يكون غاز التروجين  $\frac{4}{10}$  الهواء الجوى غير أن الأشجار لا تستطيع الانتفاع به بطريق مباشر— فى حين أن بكتريا تثبيت التروجين Azotobacter وبعض الفطريات تستطيع ذلك وتحول الغاز إلى بروتينات داخلها أى تثبت من الهواء الجوى ، تستطيع الأشجار بعد ذلك الاستفادة منه ودور الكائنات الدقيقة فى هذه العملية معروف من مدة طويلة والجديد فيه هو دور فطريات الميكروميسيا Mycrohyzia التى توجد بأعداد كبيرة على جذور أشجار الكمثرى فى الأراضي الخصبة وثبت أنها تلعب دورا كبيرا فى التغذية التروجينية إلا أنه لم يتأكد بعد عن كيفية ذلك وأن كانت تقوم بتثبيت التروجين من الجو ليحول للامتصاص بعد ذلك أو نتيجة لتسهيل عملية الامتصاص وقيامها بعمل الشعيرات الجذرية .

والتروجين الذى يوجد سواء ببكتريا النبات أو فى أى مادة عضوية بالتربة يوجد فى صورة بروتين ولا يمكن امتصاصه مباشرة بل يجب أن يتحول إلى أيونات نترات  $NO_3$  أو أمونيوم  $(NO_3)_2$  ويتم التحول من المواد العضوية فى الحالة الثانية بواسطة مجموعة من البكتريا يطلق عليها اسم (بكتريا الشدرة) .

وتوجد هذه الكائنات فى التربة الخصبة بأعداد هائلة وتوفر قدرا كبيرا من التروجين الصالح للأشجار ويؤثر عليها درجات الحرارة حيث أن نشاطها يكون فى مدها الأقصى بين درجات ١٥، ٦-٢٩ م كما يجب أن يتوفر لها قدر مناسب من الأوكسجين والرطوبة بالتربة وأن تتراوح حموضة التربة بين pH ٦ ، ٧ .

لا تكفى أيونات التروجين الموجودة فى التربة والناجمة من العمليات السابق ذكرها حاجة



الأشجار في كثير من الأراضي والأوقات وعلى ذلك تضاف للتربة مخصبات معدنية ( أسمدة ) تحتوي على عنصر النتروجين بالكميات وفي الأوقات التي سنذكرها عند التحدث عن التسميد والمهم هنا هو إضافة السماد في الموعد المناسب بحيث يمتص ويكون النتروجين بصورة صالحة للتحويل إلى غذاء بداخل النبات في الوقت الذي يحتاج فيه لهذا الغذاء .

#### ١٠ - ١ - ٢ الفوسفور :

يدخل عنصر الفوسفور في تركيب الكثير من المركبات الحيوية في النبات مثل الانزيمات اللازمة لتحويل الطاقة .

وتتلخص أعراض نقص الفوسفور في الأشجار في ببطء النمو الخضري وامتداد فترة وزيادة تساقط الأوراق والعقد وعند تقدم الحالة تحترق حواف الأوراق وتحف البراعم .

تمتص الأشجار الفوسفور على صورة أيونات فوسفات ثنائية الهيدروجين (  $H_2PO_4$  ) أو أحادية الأيدروجين (  $HPO_4$  ) أو كمجموعة فوسفات (  $PO_4$  ) وأكثر هذه الصور امتصاصاً هي الفوسفات ثنائية الهيدروجين لسهولة ذوبانها في الماء الأرضي .

ترتبط سهولة الحصول على الفوسفور بدرجة حموضة التربة ويكون الحد الأمثل لذلك هو pH ٦,٧ وعندما تزداد قلوية التربة أو تحتوي على كمية زائدة من الكالسيوم كما يحدث في الكثير من الأراضي المصرية فإن أيونات الفوسفات الذائبة تثبت فيها ولا تستطيع الأشجار أن تحصل عليها بسهولة وبذا يجب أن تضاف الأسمدة الفوسفاتية بالقرب من جذور الأشجار الماصة حتى تستطيع أن تستفيد بها .

#### ١٠ - ١ - ٣ البوتاسيوم :

لا يدخل البوتاسيوم بعكس العناصر السابق ذكرها في تركيب الأنسجة الحية للنبات ومع هذا فإن النبات لا يستطيع أن ينمو في غياب البوتاسيوم . والواضح حتى الآن أن هذا العنصر يتدخل بصورة غير مباشرة في تكوين الأحماض الأمينية وتظهر أعراض البوتاسيوم في صورة شحوب ضئيل في حواف الأوراق يتحول فيما بعد إلى احتراق في الأنسجة تبدأ من قمة الورقة ثم تمتد إلى الحواف ثم تفشل البراعم الجانبية الوضع على الأفرع في التفتح بانتظام وما يفتح منها ينتج نمواً خضرياً قصيراً ربيعاً كما يؤدي نقص البوتاسيوم إلى قلة حجم الثمار وتلوينها وجودتها بصفة عامة .

#### ١٠-١-٤ الكبريت :

يدخل الكبريت في تركيب بعض الأحماض الأمينية الأساسية مثل السيستين والميثيونين والثيامين لذلك فإن هذا العنصر يعتبر أساسياً في تكوين الخلايا الجديدة للنبات . . . تظهر أعراض نقص عنصر الكبريت في أشجار الكمثرى في أن تصبح عروق الأوراق الرئيسية أفتح لونها عن بقية أجزاء النصل وتقتصر هذه الأعراض أولاً على الأوراق الحديثة ثم تنتقل إلى القديمة .

يوجد الكبريت في المحلول الأرضي ويمتص على هيئة أيونات كبريتات ( $SO_4$ ) .  
وأهم مصادر الكبريت للأشجار المادة العضوية المتحللة وفي بعض المركبات والكبريت الزهر.

#### ١٠-١-٥ الكالسيوم :

يدخل عنصر الكالسيوم في تركيب مادة بكتات الكالسيوم اللاصقة للخلايا وعلى ذلك فإن الأشجار تحتاج لكميات منه أثناء فترة نموها السريع .  
وتظهر أعراض نقص الكالسيوم في موت أطراف الفروع النامية وانحيار مساحة كبيرة من نصل الورقة تصبح غير منتظمة النمو .

توجد كميات زائدة من الكالسيوم في الأراضي المصرية وأراضي الكثير من الأقطار العربية وعلى ذلك فلا تعاني أشجار التفاحيات نقصاً في الكالسيوم في منطقتنا كما أن الكثير من الأسمدة التي تستعمل بكثرة لتوفير عناصر أخرى تحوى نسبة مرتفعة من هذا العنصر وهو يمتص من التربة على أيونات كالسيوم ( $Ca^{++}$ ) غير إنه قد ثبت احتياج ثمار التفاحيات لكميات زائدة من هذا العنصر حتى لا تشيع ثمارها بسرعة بعد القطف .

#### ١٠-١-٦ الماغنسيوم :

عنصر الماغنسيوم مكون رئيسي لجزيئات المادة الخضراء في النبات ( الكلورفيل ) والذي يعتبر وجوده أساسياً لحياة الأشجار .

تظهر أعراض نقص الماغنسيوم في شحوب النصل في الأوراق بالمناطق المنحصرة بين العروق ويتحول هذا الشحوب سريعاً إلى اصفرار ثم تحترق الخلايا في هذه المناطق - تظهر هذه الأعراض فجأة في منتصف الصيف وتمتد بسرعة من قاعدة الأفرع الحاملة للأوراق إلى قممها - تساقط الأوراق القاعدية متأخراً في الصيف بينما يطول بقاء الأوراق الطرفية - تمتص النباتات الماغنسيوم على صورة أيونات الماغنسيوم ( $Mg^{++}$ ) والتي يقل وجودها في الأراضي الحامضية النادرة الوجود في المناطق الدافئة لذلك فإنه كان يعتقد في الماضي عدم الحاجة إلى إضافته للأراضي إلا أنه قد ظهرت أخيراً أعراض نقصه على بعض أشجار التفاحيات مما يجدر إضافته لبرامج التسميد .

#### ١٠-١-١٧ الحديد :

يتدخل عنصر الحديد ضمن نظم أنزيمية معينة في تكوين عنصر الكلوروفيل الهام في عملية التمثيل الضوئي وفي عملية التنفس التي تتولد فيها الطاقة اللازمة للأشجار وتبدأ أعراض نقص الحديد على الأشجار في تحول الأوراق الطرفية من اللون الأخضر إلى الأصفر القشبي مع وجود شبكة دقيقة من العروق الخضراء بأنسجة النصل ثم تتحول الأوراق إلى اللون البني الداكن والتناقص ثم يبدأ قلف أطراف الأفرع في التشقق ثم تجف هذه الأطراف ( شكل ١٠-١ ) .

يمتص الحديد من التربة على هيئة أيونات الحديد  $Fe^{++}$  ويزداد توفر هذه الأيونات في الأراضي الحامضية وتكون بكمية متوسطة في الأراضي القليلة الحموضة وتقل جدًا في الأراضي القلوية والجيرية وبذا يستخدم تقدير حموضة التربة كدليل عند تشخيص قلة أو زيادة هذا العنصر بها .

#### ١٠-١-٨ المنجنيز :

يدخل المنجنيز ضمن نظام انزيمي معين يعمل على تجمع الأحماض الأمينية لتكوين البروتينات وعند نقصه في الأشجار يتحول لون الأوراق في أطراف وأواسط الأفرع إلى اللون الأخضر المصفر في المناطق المحصورة بين العروق الأساسية في حين تبقى هذه العروق من الأجزاء الملائمة لها من نصل الورقة خضراء داكنة اللون - لا تظهر هذه الأعراض إلا في الأوراق الحديثة حيث أن هذا العنصر لا يتحرك في النبات كما أن أعراض نقصه تتحول إلى ما يشبه أعراض نقص الحديد عند تقدم الحالة .

يمتص هذا العنصر من المحلول الأرضي على هيئة أيونات المنجنيز  $Mn^{++}$  وهو يشبه الحديد تمامًا في عدم إمكان تأينه من مركباته وتحوله إلى صورة غير صالحة للامتصاص في الأراضي التي تميل للقلوية .

#### ١٠-١-٩ الزنك :

عنصر الزنك عنصر ضروري لتكوين مركب التريبتوفان والذي يعتبر مركبًا أساسيًا لتكوين أندول حامض الخليك الهرمون الاوكسين النباتي الهام ) كما أنه يدخل ضمن نظام انزيمي لازم لتكوين البروتينات ولتحليل السكر أثناء عملية التنفس وعلى هذا فهو هام لعملية انقسام وكبر الخلايا وتكوين البروتينات ولعملية التنفس .

تتلخص أهم أعراض نقص هذا العنصر في الأشجار في صغر حجم الأوراق الحديثة وتبرقشها وقصر طول السلاميات النهائية للأفرع الحديثة ( شكل ١٠-٢ ) .



شكل (١٠-١) اعراض نقص الحديد على اشجار الكمثرى (محافظة البحيرة)



شكل (١٠-٢) نقص الزنك على أشجار التفاح (منطقة النوبارية)

#### ١٠-١-١٠ البورون :

لم يعرف دور البورون الفسيولوجى فى الأشجار بالتفصيل حتى الآن إلا هناك ظواهر تؤيد أهميته فى عمليات أنقسام الخلايا — نمو حبوب اللقاح — تكوين اللحاء وحركة السكر والمهرمونات داخل النبات . تحتاج الأشجار لكميات ضئيلة جدًا منه ( ١ , ١ — ppm ) حيث أن زيادته تسبب سمية لها .

تظهر أعراض نقص البورون فى عدم قدرة البراعم على التفتح — صغر حجم الأوراق وجود بقع مائية على الأفرع أسفل القمم النامية وتشقق القلف ونشوء بقع فلينية به وجفاف الأزهار مع بقائها ملتصقة بحامل النورة دون تساقطها وانتشار بقع فلينية بالثمار .  
يمتص البورون على هيئة أيونات (  $Bo_2$  ) من المحاليل للأرض ونقل هذه الأيونات فى الأراضى الرملية والشديدة الحموضة أو القلوية .

#### ١٠-١-١١ النحاس :

عنصر النحاس مركب أساسى لانتزيمات التأكسد ، كما يظن أن وجوده ضرورى لتكوين مادة الكلورفيل — تلخص أعراض نقصه فى أشجار التفاحيات وعلى الأنصص الكمثرى فى موت رجعى للأفرع ثم اصفرار الأوراق — ثم يحدث أسوداد للأوراق بطريقة تماثل الأعراض التى تظهر عند الإصابة بمرض اللقحة Blight . يقل محصول الأشجار وتساقط الأوراق مبكرًا فى الخريف . ويدخل النحاس فى تركيب الكثير من المخصبات ومواد المقاومة الكيميائية التى تستعمل فى بساتين الكمثرى ويمتص على هيئة أيونات (  $So_2$  ) .

#### ١٠-١-١٢ الموليبيديوم :

لم يعرف بعد أثر الموليبيديوم تمامًا فى النبات — وعموماً فإن أعراض نقصه لم توصف حتى الآن فى أشجار التفاحيات وهناك اعتقاد بأن هناك علاقة بين الاستفادة الكاملة للأشجار بالنروجين وتوفر عنصر الموليبيديوم ويمتص الموليبيديوم على صورة أيونات (Mo) .

#### ١٠-٢ التسميد :

يقصد بالتسميد وضع برنامج دقيق ينفذ لتعويض النقص من عناصر معينة فى التربة أو إضافة ما يحتاجه النبات من عناصر فى الميعاد المناسب ومثل هذه البرامج تختلف كثيرًا ولا يمكن أن تكون برامج ثابتة شاملة للأسباب الآتية : -

- ١- اختلاف عمر الأشجار .
  - ٢- نوع الأصل المستخدم .
  - ٣- نوع التربة ومدى توفر العناصر الصالحة للامتصاص بها .
  - ٤- طبيعة وحالة نمو الأشجار .
  - ٥- طريقة الري .
  - ٦- مدى انتشار الجذور .
  - ٧- درجة حرارة الجو والتربة أثناء موسم النمو .
- وعموماً فإن أشجار التفاحيات تعتبر من أشجار الفاكهة التي تحتاج إلى قدر كبير من العناصر المعدنية خصوصاً التفاح نظراً لأنه يستهلك كمية كبيرة من العناصر كل عام لكبر محصوله وقد قدر ما تستهلكه ثمار تفاح ناتجة من فدان واحد ينتج ١١ طناً سنوياً بالكميات الآتية :
- ٤٥ ك نترجين ، ٤١ ك فوسفات ، ٨٢ ك أكسيد بوتاسيوم ، ١١ ك ماغنسيوم علاوة على العناصر الأخرى .

- ١٠- ٢- ١ كيفية تقدير حاجة المزرعة للتسميد :
- يمكن القول بأن مزرعة التفاحيات تكون نامية بحالة جيدة ويتوفر لها غالبية العناصر اللازمة والصالحة للامتصاص إذا ما تميزت بالمميزات الآتية : -
- ١ - تنمو الأجزاء الخضرية بصورة طبيعية وتكون عددًا مناسبًا من الأوراق الكبيرة الحجم خضراء داكنة .
  - ٢ - لا يقل طول النموات الحديثة التي تنمو سنوياً عن ٣٠ سم في حالة استخدام الأصول العادية .
  - ٣- أن يكون الجذع والادرع والافرع سميكة ، ولون القلف داكن .
  - ٤- طول الدوائر غير المثمرة مناسباً .
  - ٥- الازهار منتظم وحجم الثمار عادي .
- ويمكن أن يحدد حاجة الأشجار للتسميد بأحد الطرق التالية : -

- ١- متابعة ظهور أعراض نقص العناصر على الأشجار :
- سبق أن ذكرنا أن نقص عنصر من العناصر يؤدي إلى ظهور مظاهر غير طبيعية على الأشجار

ويمكن للمتدرب والمتابع لنمو الأشجار أن يحدد ما ينقص الشجرة من عناصر بظهور أعراض معينة عليها إلا أنه يعاب على هذه الطريقة بالآتي :-

١ - إن ظهور أعراض النقص على الشجرة يعنى أن الشجرة بدأت تعاني فعلاً وحدث ذلك يؤثر على المحصول الناتج .

٢ - قد تتداخل أعراض النقص مع بعضها مما يعطى صورة خاطئة للمتابع نتيجة لأن أعراض نقص عنصر قد تخفى أعراض نقص عنصر آخر .

٣ - قد يظهر على الشجرة أعراض نقص عنصر رغم توافره بها نتيجة لاصابته بأفة ما أو استخدام مبيد بطريقة خاطئة أو نتيجة لطروف جوية غير مناسبة مثل ارتفاع أو انخفاض درجة حرارة الجو .

وفىما يلى مفتاح بسيط يمكن استخدامه للتحديد المبدئى لنقص العناصر :

( أ ) أعراض النقص يبدأ ظهورها على الأوراق القاعدية المسنة .

(ب) تنتشر الأعراض بداية من أسفل الفرع وتؤدى فى كثير من الحالات إلى جفاف الأوراق السفلية عند ازدياد النقص .

(جـ) يصبح لون الأوراق أخضر فاتح يزداد اصفرار الأوراق بتقدمها فى العمر وتتحول إلى لون لبنى ، السوق رفيع وقصيرة ( نقص نيتروجين ) .

(جـ ١ ) لون الأوراق أخضر طبيعى مع ظهور لون قرمضى على أجزاء من عتق الورقة وسطحها السفلى يختفى منه هذا اللون مع تقدم الورقة فى العمر والسوق رفيعة وقصيرة ( نقص فوسفور ) .

( ب ١ ) لا تنتشر أعراض النقص إلى أعلى ويظهر تبرقش باللون الأصفر على أجزاء النصل القاعدية بين العروق الوسطى والجانبية مع وجود بقع ميتة فى الانسجة مع تقدم الحالة .

(جـ ٢ ) تصبح الأوراق القاعدية مبرقشة باللون الأصفر المشوب بحمرة قد تتكون بقع ميتة على النصل تنحني قمة الورقة وحافتها إلى أعلى ، وتتميز السوق بالرفع ( نقص ماغنسيوم ) .

(جـ ٣ ) الأوراق القاعدية المبرقشة باللون الأصفر عليها بقع متفاوتة من الانسجة الميتة .

( د ) البقع الميتة صغيرة وتوجد عند حافة النصل وقمته وعلى جوانب العروق والأوراق عموماً أصغر فى الحجم والسوق رفيعة (نقص بوتاسيوم) .

( د - ١ ) تزداد بقع الانسجة الميتة انتشاراً على النصل ويزيد مساحتها بين العروق - الأوراق صغيرة الحجم تخرج مقاربة على الساق المتقزمة مما يعطيها شكل الوريقة ( نقص الزنك ) .

( أ - ١ ) عناصر تظهر أعراض نقصها على الأوراق الحديثة بالقرب من قمة الاقارع ولا تنتشر لاسفل .

( ب - ٢ ) تموت القمة النامية للساق عقب ظهور أعراض التشوه .

( ج - ٤ ) تنحني طرف الساق وتأخذ الشكل الخطاقي - ينتشر موت الانسجة لاسفل ويمتد ليشمل أطراف الورقة وأحرفها ويموت الساق في النهاية ( نقص كالسيوم ) .

( ج - ٥ ) يصبح لون الأوراق القديمة أخضر باهت ويسهل تقصف أطرافها يأخذ الورق شكلاً لولياً مميزاً ويموت البرعم الطرفي للساق ( نقص البورون ) .

( ب - ٣ ) تقل القمة النامية للساق حية وتصفّر الأوراق الحديثة وتشعب قد يوجد أو لا يوجد بقع من الأنسجة الميتة تبقى عروق النصل داكنة أو فاتحة .

( ج - ٦ ) لا تذبل الأوراق الحديثة ويظهر عليها اصفرار .

( د - ٢ ) ينتشر الاصفرار على حواف النصل مع ظهوره بين العروق الصغيرة ويتميز النصل بمظهر شبكي ( نقص منجنيز ) .

( د - ٣ ) يمتد الاصفرار ليشمل العروق بدرجات متفاوتة وتراوح لونها بين الأخضر الداكن أو الشاحب ولا يوجد بقع ميتة غالباً على النصل .

( هـ ) يشمل اللون الأخضر الشاحب العروق في الأوراق الحديثة ( نقص كبريت ) .

( هـ - ١ ) تصفر انسجة النصل مع بقاء العروق الرئيسية واضحة الاخضرار ( نقص حديد ) .

واستعمال هذا المفتاح يحتاج لتدريب خاص ويبدأ بفحص فرع حديث يمثل حالة الشجرة ويلاحظ بعناية حالة نمو وحجم الأوراق - لونها وجود أجزاء ميتة بها - لون العروق الوسطية والجانبية - حالة الأوراق الطرفية والقاعدية ثم يحدد الحالة بالمقارنة بالوصف المذكورة في المفتاح ومتابعة الأعراض الظاهرة تدريجياً حتى نصل لتحديد العنصر الناقص .

## ٢- تحليل الأوراق :

يستخدم تحليل الأوراق لتحديد حاجة الأشجار للعناصر المختلفة ويتأثر مستوى العناصر في الأوراق بثلاثة عوامل أساسية هي :-



١ - الكمية المتاحة للامتصاص في التربة من العناصر وتأثرها بعوامل التربة المختلفة مثل التهوية والرطوبة الأرضية وحموضتها .

٢ - التضاد بين العناصر المختلفة .

٣ - التغيير في العناصر بالأوراق وتأثرها بكمية المحصول والجو والاصل المستخدم وحالة النمو  
تحدد تجارب التسميد التي تجرى في محطات البحوث المختلفة والمحطات الإقليمية مستوى  
العناصر التي توجد في أوراق الأشجار للاصناف المختلفة في الحالات التالية : -

( أ ) عندما يحدث نقص شديد بالعنصر .

( ب ) عندما يكون العنصر بدرجة أقل من المعدل الطبيعي .

( جـ ) عندما يكون العنصر بالمعدل الطبيعي .

( د ) عندما يكون تركيز العنصر زيادة عن المعدل الطبيعي .

( هـ ) عندما يكون العنصر بكمية تزيد كثيراً عن المعدل الطبيعي ويحدث عن ذلك أثر سام .  
وعموماً فإن مستوى العناصر بالأوراق يختلف خلال موسم النمو من شجرة لأخرى من نفس  
المزرعة بل من ورقة لأخرى على نفس الشجرة لذا فإن الأرقام القياسية السابق تحليدها لا تقارن إلا  
باستخدام أرقام مأخوذة من تحليل أوراق تم جمعها في وقت محدد ومن أماكن معينة من الأشجار  
وإلا فإن النتائج تكون مضللة لا يمكن الاعتماد عليها .

الخطوات القياسية لتحليل الأوراق : -

( ١ ) القواعد العامة لأخذ العينات : -

١ - تؤخذ العينات من مزارع مثمرة فقط .

٢ - تجمع العينات في المدة من نصف يوليو إلى آخر اغسطس .

٣ - يجب أن تمثل العينة الواحدة أشجاراً منزرعة في مساحة خمس أفدنة على الأقل وتؤخذ العينة من  
خمس أشجار عليها أعراض ومن خمس أخرى لا تظهر عليها أعراض مع وجود مكررات بكل  
عينة .

٤ - تؤخذ العينات من أشجار صنف واحد فقط مطعومة على أصل واحد .

( ب ) خطوات أخذ العينة : -

( أ ) تتكون العينة الواحدة من ٥٠ ورقة على الأقل تمثل أوراق المساحة الميينة في البند السابق .

( ب ) تؤخذ العينة الواحدة من خمس أشجار على الأقل على أن يؤخذ في هذه الحالة من كل شجرة عدد لا يقل عن خمس أوراق .

( ج ) تؤخذ الأوراق الوسطى البالغة النامية في منتصف الفرع على أن يقع هذا الفرع في المحيط الخارجي للشجرة .

( د ) تؤخذ الأوراق بأعناقها .

( هـ ) تفصل الأوراق على الفور في حالة وجود اتربة وبقايا رش عليها وتجفف الأوراق في فرن على درجة ٥٠ م .

( جـ ) إجراء التحليل :

تحلل الأوراق في المعمل باستخدام الطرق القياسية العادية بعد عمل مستخلصات منها وتختلف هذه الطرق باختلاف العناصر التي يراد تحليلها أو باستخدام بعض الأجهزة الحديثة مثل " Atomic absorption " .

والتي تساهم كثيراً في عمليات التحليل المعتمدة وبعضها مزودة بكمبيوتر يقوم بتسجيل النتائج القياسية إلكترونياً وطبع النتيجة والاستنتاج المطلوب .

( د ) التغير في العناصر المعدنية في الشجرة على مدار العام :

تقدر العناصر المعدنية في الأوراق كنسبة مئوية للوزن الجاف أو كجزء في المليون منه وذلك طبقاً لكمية العنصر . إن الوزن الجاف للأوراق غير ثابت على مدار العام غالباً وما يزداد الوزن الجاف بالنسبة للمستثمر المربع من سطح الورقة خلال موسم النمو وفي وقت جمع المحصول وبعد ذلك يقل في أوائل الخريف .

تزداد النسبة المئوية للنيتروجين والفوسفور في الأوراق إلى الحد الأقصى في أوائل موسم النمو وتبقى ثابتة بعد ذلك وثم تنخفض بسرعة في أواخر الموسم في حين يبقى مستوى البوتاسيوم والمغنسيوم ثابتاً على امتداد الموسم .

تزداد نسبة الكالسيوم خلال الموسم أيضاً وتعتبر الفترة خلال أشهر أغسطس أكثر فترة تكون فيها غالبية العناصر ثابتة غير سريعة التغير ولهذا السبب فإنه يفضل أخذ عينات لتحليل الأوراق خلال هذه الفترة . .

(هـ) محتوى الورقة من العناصر :

يبين جدول ( ١٠ - ١ ) معدل العناصر المختلفة في أوراق التفاح وجدول ( ١٠ - ٢ ) في أوراق الكمثرى إبتداء من : الحد التي تعتبر فيها أقل من الحد الطبيعي حتى الدرجة التي يعتبر فيها العنصر ساماً في بعض الحالات أما المعدل الطبيعي فهو ما يكفي لنمو وإثمار الشجرة في حين تعتبر المعدلات الأعلى من الطبيعي هي معدلات أزيد من حاجة الأشجار والمحصول . وعموماً فإن الصورة العامة التي تظهر في مثل هذا الجدول يمكن الاستعانة بها لتقدير إذا كان ما يجري في المزرعة من عمليات تسميد كافية أو ناقصة أو زائدة ليتمكن تصحيح هذه البرامج حتى يتمشى تحليل الأوراق مع المعدلات الطبيعية وذلك حين الانتهاء من عمل التجارب اللازمة على الأصناف المختلفة عملياً وتحديد الدرجة المثل لإضافة العناصر بالاستعانة بها تحتوى الأوراق .

جدول ( ١٠ - ١ )

مستوى العناصر المختلفة في أوراق التفاح

P.PM من الوزن الجاف					٪ من الوزن					مستوى العنصر
Zn	B	Cu	Fe	Mn	Mg	Ca	P	K	N	
١٠	٣٠	١	٤٠	٢٠	١٨	٢	٠٨	٩	١ ١/٢	أقل من الطبيعي
١٨	٣٥	٤	٥٠	٢٥	٢٤	١	١٢	١٢	٢	طبيعي
١٠٠	٨٠	٥٠	٤٠٠	٢٠٠	١٠	٢٠	٠٣	٣٠	٣٠	أزيد من الطبيعي
٢٠٠	١٠٠	١٠٠	٥٠٠	٤٥٠	٢	٣	٠٧	٤	٣٠	زائد

جدول (١٠-٢)  
تركيز العناصر المختلفة في أوراق الكمثرى

المنصر %					
ناقص	منخفض	مثالي	مرتفع	رائد	
النسبة المثوية من الوزن الجاف					
N	,١>	٢,٢-١,٨	٢,٧-٢,٣	٣,٥-٢,٨	٣,٥<
P	,١>	,١٣-,١	,٢٠-,١٤	,٣٠-,٢١	,٣٠<
K	,٧>	١,١-,٧	٢-١,٢	٢<	—
Ca	,٨>	١,٣-,٨	٢,١-١,٤	٣,٧-٢,٢	٣,٧<
Mg	,١٣>	,٢٩-,١٣	,٥٠-,٣٠	,٩-,٥١	,٩٠<
S	,١٠>	,١٦-,١٠	,٢٦-,١٧	,٢٦<	—

جزء في المليون

F	—	٦٠>	٢٠٠-٦٠	٢٠٠	—
Mn	٢٥>	٥٩-٢٥	١٢٠-٦٠	٢٢٠-١٢١	٢٢٠<
Zn	١٠>	١٩-١٠	٥٠-٢٠	٥٠<	—
Cu	٥>	٨-٥	٢٠-٩	٥٠-٢١	٥٠<
B	١٠>	١٩-١٠	٤٠-٢٠	٤٠<	٩٠<

#### ١٠ - ٢ - أثر بعض العناصر المعدنية على بعضها :

إن لزيادة عنصر ما بالتربة يؤثر بشكل كبير على امتصاص اخر منها فأن زيادة البوتاسيوم مثلاً تؤدي إلى الاقلال من امتصاص الماغنسيوم والكالسيوم وزيادة مستوى الفوسفور يميل إلى الاقلال من مستوى النتروجين الصالح والعكس صحيح وإذا كان تركيز البورون قليل في التربة فإنه باضافة كمية قليلة من النتروجين يحدث نقص حاد في امتصاص البورون .  
وعموماً فإن العلاقة بين الايونات والعناصر المختلفة في التربة يحكمها ظاهرتان هما : —

##### ١ - ظاهرة التضاد : Antognism

وتعني أن زيادة أيون ما تقلل من أثر أيون آخر .

##### ٢ - ظاهرة التعاون : Synergism

وتعني ان زيادة أيون ما تسبب زيادة أثر أيون آخر كما أن التضاعلات الخارجية ( خارج النبات ) في التربة تؤثر على عملية الامتصاص فوجود كمية عالية من الفوسفور (  $PO_4^{--}$  ) تؤدي لترسب أيون الحديدوز  $Fe^{++}$  وتصبح الجنود في هذه الحالة غير قادرة على امتصاص حديد ذائب في الماء وعملية التضاد هذه قد تكون أولاً عكسية وبعض عمليات التضاد تكون مفيدة فيضاف الماغنسيوم مثلاً لمياه الري لتقليل امتصاص النحاس القابل للذوبان في الماء حتى لا يحدث ضرر من زيادته .  
١٠ - ٢ - ٣ تحليل التربة :

قد يلجأ البعض إلى تحليل التربة لمعرفة ما بها وما ينقصها من عناصر لتحديد ما تحتاج إليه الأشجار إلا أن هذه الطريقة تعتبر فعالة ولا يلجأ إليها بدرجة كبيرة للأسباب التالية :

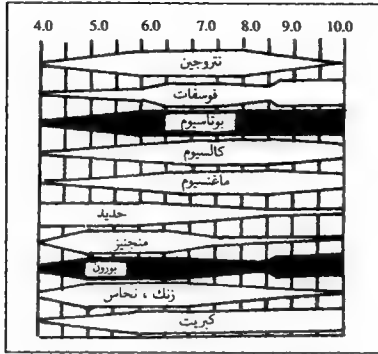
١ - إن وجود عنصر معين في التربة بدرجة عالية لا يعني انه موجود بصورة قابلة لامتصاص النبات له بل قد يكون في حالة أو صورة لا يسهل ذوبانها وتأينها في المحلول الأرضي وبالتالي عدم امتصاصها .

٢ - إن عملية امتصاص العناصر من التربة قد تتأثر كما سبق أن ذكرنا بعملية تضاد عناصر مع بعضها .

٣ - امتصاص العناصر يتأثر بعدة عوامل منها درجة pH التربة وبين ( شكل ١٠ - ٣ ) المدى الأمثل لـ pH التربة لقابلية العناصر المختلفة على الإمتصاص .

٤ - يتأثر الامتصاص بدرجة تهوية التربة ودرجة حرارتها .

وعموماً فإن تحديد حاجة الأشجار للتسميد — تحدد طبقاً للبحوث والتجارب الخاصة بالتسميد بحيث يحدد الاحتياجات الفعلية للشجرة والمواعيد التي تحتاج فيها الأشجار



شكل (١٠-٣) أثر "pH" على امتصاص العناصر المختلفة

للعناصر وأن يرتبط ذلك بمدى ما تحويه التربة من عناصر صالحة للامتصاص باستخدام الطرق الحديثة لتحليل التربة .

كذلك ما يوجد بالأوراق من هذه العناصر وقد أجريت تجارب عديدة في مجال التسميد للتفاحيات في الخارج إلا أن هذه الدراسات ما زالت محدودة في مصر .

#### ١٠-٢-٤ عمليات التسميد :

تختلف كمية العناصر المعدنية الصالحة للامتصاص في التربة نتيجة لعوامل متعددة بعضها يتعلق بالتربة نفسها . . ويقصد بعملية التسميد اضافة مركب من المركبات التي تحتوى على العنصر أو العناصر التي يحتاجها النبات وتنقص في التربة بصورة تصلح لامتصاصه ويطلق على هذه المركبات اسم الأسمدة أو المخصبات الكيميائية .

تضاف هذه الأسمدة في بعض الحالات بكمية زائدة عن الحاجة - وفي حالات أخرى بكمية أقل من مما يحتاجه النبات مما يؤدي إلى خسارة في المحصول أو جودته أو إلى خسارة اقتصادية .

غالبًا ما يضاف النتروجين بكميات كبيرة لأشجار التفاح نظرًا لنقصه بالأراضي خصوصا في المناطق الجافة التي تهاطل الأراضي المصرية ، وشجرة التفاحيات شرهة لهذا العنصر ويجب أن يضاف العنصر المطلوب اضافته في الوقت المناسب وبالكمية المناسبة حيث يجب أن يمتص في

الأشجار ويمثل فيها في الوقت الذي فيه الشجرة تكون في أشد الحاجة إليه ، تضاف العناصر الأخرى غالباً عندما يثبت التحليل حاجة الأشجار إليها وعدم توفرها بصورة صالحة للامتصاص في التربة .

ويوجد الفوسفور بكميات لا يمكن أن تعد ناقصة في كل من التربة والأوراق إلا أنه رغمًا عن ذلك فإن إضافة الأسمدة الفوسفاتية في كثير من الحالات تعطي نتائج إيجابية مما يدعو إلى زيادة البحث في هذا المجال .

يضاف البوتاسيوم في المزارع التي تثبت التحاليل الورقية نقصها حيث أن التفاح شره للبوتاسيوم ونقصه يؤدي إلى سوء جودة الثمار .

تعاني أشجار التفاحيات في المناطق الدافئة نقصاً في عناصر الحديد والمنجنيز والزنك إذ إنه على الرغم من توفرها في الأرض فأنها صعبة الامتصاص نتيجة لارتفاع pH التربة مما يستدعى اضافتها بانتظام مع تقدير كميتها طبقاً لما تحويه الأوراق منها وعلى الرغم من أن أراضي المنطقة قلوية والمفروض أن ما يزرع بها من أشجار لا تعاني نقصاً في الماغنسيوم أو الكالسيوم إلا أن الأبحاث الحديثة تنبئ ، بضرورة أن تشمل برامج التسميد على هذين العنصرين .

هناك طرق عديدة لإضافة الأسمدة للأشجار : —

#### ١٠-٢-٤-١ إضافة السباد الجاف على سطح التربة :

نلجأ للتسميد أساساً في مصر باستخدام الأسمدة التجارية نثرًا حول الأشجار في المواعيد المختلفة وما يستخدم حاليًا أسمدة تحتوي على عنصر واحد فقط أي سماء نروجيني أو فوسفوري أو بوتاسيومى ( جدول ١٠ - ٣ ) وقد كثر استخدام الأسمدة المركبة التي تحتوي على كميات أو نسب متفاوتة من العناصر الثلاثة في كثير من بلاد العالم في الحقبة الحديثة إلا أن استعمالها كان ممنوعاً في مصر نتيجة لقانون عدم خلط الأسمدة وقد سمح باستخدامها من فترة وجيزة وبدء في تجربتها على نطاق ضيق ولا ينصح باستخدامها إلا بعد انتهاء التجارب عليها .

غالبًا ما تضاف الأسمدة النروجينية في هذه الطريقة على دفعات أكبرها قبل التزهير بـ ( ٢١ يومًا ) أى في أواخر شهر يناير أو أوائل شهر فبراير . تقدر الكمية المضافة في هذه الفترة بـ ( ٥٠٪ من الكميات التي تضاف للشجرة في العام ) وتقسم الباقي على دفعات طيلة موسم النمو ويجب عند استعمال السباد الجاف نثره فوق منطقة انتشار الجذور على أن يعقبه الري مباشرة .

تضاف الأسمدة البوتاسية مرة واحدة قبل التزهير أما الأسمدة الفوسفاتية يستحسن اضافتها في الخريف .

ويعاب على هذه الطريقة ضياع كمية كبيرة من الأسمدة وعدم إمكانية توزيع السباد على طول الفترة التي يحتاج فيها النبات للأسمدة .

#### ١٠ - ٢ - ٤ - التسميد في مياه الري **Fertigation** :

هى من أفضل الطرق لتوزيع الأسمدة على أشجار البستان وعلى الأخص في حالة استخدام الري بالتنقيط من أهم مزايا هذه الطريقة : -

- ١ - إمكانية استخدام كمية قليلة من السباد في المرة الواحدة وتوزيعها توزيعاً منتظماً على الأشجار.
- ٢ - توصيل الغالبية العظمى من كمية السباد المستخدم إلى منطقة الجذور الماصة وعدم فقد كمية كبيرة منه .

٣ - سهولة توزيع الكميات المطلوبة من الأسمدة على الأشجار في الأوقات التي تحتاجها فعلاً .

هناك أنواع عديدة من أجهزة التسميد تركيب غالباً كما ذكرنا في أول شبكة الري ومنها نوعين رئيسيين : -

#### ١ - السادات :

والتي تذيب الأسمدة وفي أبسط صورها تتكون من وعاء له فتحتان يدخل الماء من أحدهما ويمر على السباد الجاف ( الذي يوضع في الوعاء ) بالسرعة التي تسمح بإذابة المطلوب منه خلال فترة معينة ويخرج محلول السباد من الفتحة الثانية التي يتحكم فيها بحيث يختلط مع مياه الري بطريقة محسوبة لتصل الكمية المطلوبة منه إلى الأشجار في فترة زمنية محددة وقد قل استخدام هذا النوع الآن .

#### ٢ - أجهزة الحقن :

يكثر الآن استخدام أجهزة الحقن وتركيب هذه الأجهزة في أول خط الري وتعتمد على الآتي : -

- ١ - طلمبة ذات كفاءة معينة تصنع أجزائها الداخلية من صلب غير قابل للصدأ أو جهاز فنشوري Venturi يقوم بسحب كمية محددة من محلول التسميد في وقت محدد .

٢ - خزانات يذاب فيها السباد ويتحول إلى محلول مركز عند التسميد وباستعمال جداول خاصة للخلط ومعرفة تصرف مياه الري في الخط الرئيسي تسحب بواسطة جهاز السحب كمية السباد المركز بسرعة معينة بحيث يصل التركيز النهائي للسباد في مياه الري بالدرجة المطلوبة .



## الأسمدة المستخدمة : -

يستخدم في هذه الطريقة أسمدة يسهل ذوبانها في الماء فعند استعمال الأسمدة النيتروجينية مثلاً يستخدم سهاد مثل نترات النشادر أو اليوريا أو نترات الكالسيوم السهلة الذوبان في الماء .

جدول ( ١٠ - ٣ )

نسبة العناصر السائدة في بعض المركبات البسيطة المستخدمة في التسميد

العنصر	المركب	النسبة المئوية للعنصر بالمركب
نتروجين	امونيا سائلة	٪٨٢
	نترات امونيوم	٪٣٣-٣٣,٥
	كبريتات امونيوم	٪٢٠,٥
	نترات بوتاسيوم	٪١٣
	نترات صوديوم	٪١٥,٥
فوسفات	يوريا	٪٤٦-٤٢
	فوسفات أمونيوم	٪١١
	سوبر فوسفات أحادي	٪٢٠-١٦
	سوبر فوسفات ثلاثي	٪٤٧-٤٢
	فوسفات	٪٤٨,٨
بوتاسيوم	نترات بوتاسيوم	٪٤٤
	كبريتات بوتاسيوم	٪٥٢-٤٨
	K - Mag	٪١١,٥
ماغنسيوم	كلوريد بوتاسيوم	٪٤٨
	سلفات ماغنسيوم	٪٩,٨
	حجر الدوليت	٪١١,٤

٩-٤٪	ماغنسيوم غلبي	تابع الماغنسيوم
٢٣٪	كبريتات الحديدوز	الحديد
١٥-٥٪	حديد غلبي	
٧٪	كبريتات المنجنيز	المنجنيز
١٢٪	منجنيز غلبي	
٣٦٪	كبريتات الزنك	الزنك
٩٪	زنك غلبي	
١٧٪	حامض البوريك	البورون
١١٪	البوركس	
٥٣-١٣٪	كبريتات النحاس	النحاس
١٣٪	نحاس غلبي	
٥٤٪	موليدات أمونيوم	موليديوم

أما الأسمدة الفوسفاتية فيستخدم فيها غالباً حامض الفوسفوريك وبعد تحديد نسبة عنصر الفوسفور والبوتاسيوم يستعمل بعض الناس المعلق الناتج من سباد كبريتات البوتاسيوم للتسميد البوتاسي إلا إنه غالباً ما يسبب مشاكل لذا يلجأ البعض لتحويله إلى نترات بوتاسيوم بإضافة كمية محسوبة من حامض النتريك إلى خزان الإذابة أو يلجأ إلى أسمدة بوتاسية ذائبة ويوجد الكثير منها الآن في الأسواق إلا أنها مازالت مرتفعة الثمن ويستخدم سباد كبريتات الماغنسيوم كمصدر للماغنسيوم (جدول ٣-١٠).

باستعمال المواد السابقة يفضل عدم الخلط ويخصص يومين أو ثلاثة في الأسبوع للتسميد النتراتي ويوم للتسميد البوتاسي أما استعمال الأسمدة الفوسفاتية وعلى الأخص حمض الفوسفوريك فإنه يستخدم لمرات قليلة في العام ويفيد في نفس الوقت في تنظيف أنابيب الري والنقاطات .

يوجد في الأسواق الآن العديد من الأسمدة المركبة إلا أنها مرتفعة الثمن وعلى القائم بعملية التسميد دراسة الجدوى الاقتصادية قبل تحديد ما قد يستخدم منها ومن أكثرها إنتشاراً الكريستالون بأنواعه المختلفة .

## الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام هذه الطريقة : -

- ١ - إلا يزيد نسبة التركيز النهائي للمساح في محلول الري عن ١ في الألف .
  - ٢ - عدم زيادة الملوحة في مياه الري بعد إضافة الأسمدة عن الحد المسموح به للأشجار خوفاً من حدوث ضرر لها وعلى الأخص عند ريهاء تزداد فيه نسبة الملوحة ويقاس E.C. ( التوصيل الكهربائي ) لمحلول الري باستمرار أثناء عملية للتأكد مما سبق .
  - ٣ - يجب حساب تركيز الأسمدة النهائي في ماء الري بحيث لا تتعدى الحدود المسموحة ثم تحديد كمية المحلول الذي يلزم أن يصل إلى كل شجرة بعد أخذ ما سبق في الاعتبار ثم حساب المطلوب بكل قطعة البستان على حدة .
- يبدأ بالري العادي للبستان بياه دون إضافة أسمدة ويضاف المحلول السائى فى نهاية فترة الري حتى لا يغسل بعيداً عن منطقة الجذور فمثلاً إذا قدر لشجرة ماستة لترات من المحلول سائى وأن النقاطات بجوار هذه الشجرة تعطى ١٢ لترًا فى الساعة وأن الشجرة عموماً ستروى بـ ٧٢ لترًا فى هذه المرة فنبدأ بالري لمدة خمس ساعات ونصف بدون سماء ونصف ساعة بسماء .

## ١٠ - ٢ - ٤ - ٣ التسميد الورقى :

يلجأ للتسميد بالرش على الأوراق فى حالات عديدة وقد ثبت أن النبات يمكنه أن يحصل على حاجته من العناصر وعلى الأخص الدقيقة عن طريق امتصاصها من سطح الأوراق وتستخدم هذه الطريقة فى مزارع التفاحيات فى الحالات الآتية : -

- ١ - توفير حاجة النباتات من بعض العناصر التى تثبت فى التربة مثل الحديد - المنجنيز - الزنك .
  - ٢ - محاولة التصحيح السريع لنقص بعض العناصر عند ظهور أعراض نقصها على الأشجار .
- وعموماً فإنه فى أراضي المنطقة الجافة الحارة أو شبه الحارة يفضل أن يوضع فى برامج التسميد رش مخلوط من العناصر الثلاثة السابقة الذكر ٣ مرات مرة بعد تفتح البراعم ومرة أثناء نمو الثمار ومرة قبل دخول الأشجار فى السكون الشتوى .

وقد اختلف الباحثون فى تحديد أفضلية المركبات المختلفة من ناحية امتصاص النبات لها عن طريق الأوراق . وعدم الاضرار بها فالبعض يفضل استخدام هذه العناصر على هيئة مخلوبة وحجتهم فى ذلك أن هذه العناصر تتنقل داخل النبات على هذه الصورة وكثيراً ما يعتمد على

المركب EDTA بينما يرى البعض الآخر عدم جدوى استخدام هذا النوع من المركبات واستخدام المركبات المعدنية لهذه العناصر مثل كبريتات الزنك أو كبريتات الحديد حيث إنها أرخص ثمنًا وفي جميع الحالات تستعمل هذه المركبات بالتركيز غير الضار للنباتات والذي لا يحدث له احتراقات بنسبة ١ في - الألف مع إضافة مادة ناشرة بتركيز  $\frac{1}{4}$  في الألف .

هناك العديد من المركبات التي تحوى على كل العناصر بها سواء الصغرى أو الكبرى كما أن بعضها يضاف إليه بعض الفيتامينات والاحماض الأمينية ويعتقد البعض أن استخدام هذه المركبات يمكن أن يعوض التسميد الأرضى كلية إلا أنه لم يثبت ذلك ويفضل الاعتماد على التسميد الأرضى سواء سواء جاف أو مع مياه الري مع إضافة العناصر السابق ذكرها عن طريق الأوراق ولا بأس من استخدام مركبات مغاليط العناصر في الحالات الموضحة التى ينشأ عنها ضعف في النمو أو الاثثار كمغذيات اضافية ويبين جدول ( ١٠ - ٤ ) بعضًا من هذه المركبات والمتوفرة . . . في أسواق مصر.

جدول ( ١٠ - ٤ )

بعض الأسمدة الورقية المستخدمة حالياً في مصر

عناصر صغرى مفرده	عناصر صغرى مركبة	عناصر كبرى (بعضها يحتوى على عناصر صغرى)
مركبات الحديد - فبريلكس - زميس حديد - سيكوسترين حديد ٣٣٠ - ميتالوسايت حديد غللى	- فولاذ S - ايزيلكس ورقى غللى - ليبرال بى . ام اكس - ميتالوسايت متعدد المعادن - فيريلون كومبى ٨ - فيريلون كومبى صحارى - فيريلون كومبى جبرى - فيريلون كومبى ٧ - جرزيزيت SP - فوكسال معلق مايكروزنك - فوكسال معلق مايكرو منجنيز - ميتالوسايت فورت - جرزيزيت أس ١٠٠ اس بى	- بايفولان سوبر - بايفولان - ايرال فريدى مركب - فوكسال سائل معلق - ميكرو بين سباد ورقى - جرزيزيت Npk ٥١٤٤ - ساندو فلور فورت - ساندو فلور صحارى - ميتالوسايت ماغنسيوم - نيترو فوسكافوليار - بوتاسيوم سائل - نرفانيد منجنيز غللى - ليف دريب ٢٠ + ٢ + ٢٠ - نيتروفوسكا سلوب ١٤ - ٦ - ٣ - ٢٤ - ساندوفلور - فوترين - ايرال
مركبات الزنك - نرفانيد زنك غللى - زميس زنك - سيكوسترين زنك - ميتالوسايت زنك غللى - فولاذ زنك بودرة غللى		

### ١٠-٣ برامج التسميد :

يرغب كثير المزارعين في الحصول على برامج جاهزة لتسميد أشجارهم يذكر فيها ما يضاف من كل عنصر من العناصر للأشجار المختلفة الأعمار وفي المواعيد المحددة إلا أننا لا ننصح بذلك مطلقاً للمخلاف الكبير في حالة الأشجار وثمارها واحتياجاتها . ولقد كانت وزارة الزراعة المصرية تحدد معدلات معينة من الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية والبوتاسية للفدان الواحد تصرف على حسب حجم الحليظة بأسعار مدعومة إلا أن هذه المعدلات لا تتبع في الغالب الآن (جدول ١٠-٥).

وقد قدر اسماعيل وحبيب الاحتياجات الفعلية من العناصر المعدنية لأشجار التفاح والكمثرى عام ١٩٨٩ .

وبين جدول (١٠ - ٦) كمية الأزوت الصافي المقترحة للشجرة الواحدة في أراضي الوادى التي تروى بالغمر أو الأراضي الرملية المستصلحة التي تروى بالتنقيط ، ويتبع في أراضي الوادى أن يضاف المقنن الأزوتى السنوى من أحد مصادره السهادية للأشجار الأقل من ٣ سنوات على ٣ دفعات متساوية الأولى من أواخر فبراير والثانية في أول ابريل والثالثة في يونيو ويضاف المقنن في السنة الثالثة على دفعتين متساويتين الأولى في مارس والثانية في مايو وابتداء من السنة الرابعة يضاف المقنن دفعة واحدة قبل قمة التزهير إلا أننا من ملاحظتنا الشخصية وجدنا ضرورة تكرار التسميد الأزوتى في مزارع التفاح على فترات قصيرة مع إيقافه خلال فترة تلون الثمار لأن زيادته في هذه الفترة تؤدي إلى قلة تلونها .

### جدول (١٠-٥)

#### مقننات التفاح والكمثرى من الأسمدة للفدان

العمر	المقنن الأزوتى	المقنن الفوسفاتى	المقنن البوتاسى
	( كيلو سهاد ١٥٪ )	سوبر فوسفات	سلفات بوتاسيوم ٤٨٪
١-٣ سنة	١٥٠	١٥٠	٥٠
٣-٦ سنة	٤٠٠	٢٠٠	٥٠
أكبر من ٦ سنوات	٦٠٠	٢٠٠	٥٠

أما عند استخدام التسميد في مياه الري فيضاف السداد الأزوتي إلى الأشجار ( ابتداء من شهر مارس حتى شهر سبتمبر ) باتباع ما سبق ايضاحه عن طريق اذابة السداد واستخدامه مع توقف إضافته في شهر يوليو .

أما الأشجار الأكبر عمراً فتبدأ الإضافة من النصف الأول من فبراير حتى النصف الأول من أكتوبر مع توقف الإضافة في شهر يوليو .

ويضاف  $\frac{3}{4}$  المقتن حتى منتصف يونيو ثم تستكمل باقى الدفعات بعد فترة التوقف .  
ومن تجاربنا يرى إيقاف التسميد الأزوتي في منتصف سبتمبر حيث ان النوات التي تنتج بعد هذا التاريخ نتيجة لزيادة الأزوت يأتي عليها موسم الشتاء وبعضها لم يكتمل نضجه ويتأثر كثيراً بما يجري من معاملات اثناء هذه الفترة ، يبين جدول ( ١٠ - ٧ ) ما قدره الباحثون من احتياجات الأشجار من الأسمدة الفوسفاتية في أراضي الوادي والمستصلحة التي تروى بالتنقيط ويقترح إضافة السداد على أربع دفعات متساوية ( فبراير - ابريل - يونيو - أغسطس ) للأشجار الصغيرة أو على دفعتين متساوية الأولى في فبراير ، الثانية في أغسطس أو دفعة واحدة حيث يضاف كل المقتن في النصف الأول من فبراير .

أما استعمال أسمدة فوسفاتية في التنقيط فغالباً يقترح إضافة حمض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور وحساب كمية حامض الفوسفور المطلوبة تقسم كمية عنصر الفوسفور المذكورة في الجدول على ٢٣ ر . ( النسبة المثوية للمادة في الحامض التجارى غالباً ) ويضاف على ثلاث دفعات متساوية للأشجار .

( فبراير - ابريل - يونيو ) أو على دفعتين متساويتين .

أما السداد البوتاسى فيضاف على دفعتين بالتبادل مع السداد الأزوتي بفارق زمنى يعادل الفترة بين الريتين وذلك في أراضي الري بالغمر جدول ( ١٠ - ٨ ) .

أما في حالة الري بالتنقيط فتضاف دفعات المقتن من البوتاسيوم والمغنسيوم بالتبادل مع السداد الأزوتي ( جدول ١٠ - ٩ ) .

جدول (١٠-٦)  
التسميد الأزوتي للتفاح والكمثرى في أراضي الغمر  
( جم أزوت / شجرة / سنة )

أراضي مستصلحة		أراضي الوادي		عمر الشجرة بالسنة
كمثرى	تفاح	كمثرى	تفاح	
٦٠	٦٠	٥٠	٥٠	١
١٢٠	١٢٠	١٠٠	١٠٠	٢
٢٤٠	٢٤٠	٢٠٠	٢٠٠	٣
٤٠٠	٤٥٠	٣٥٠	٤٠٠	٤
٤٥٠	٥٥٠	٤٠٠	٤٨٠	٥
٥٦٠	٧٠٠	٧٠٠	٧٥٠	٦ سنوات وأكبر

الأراضي الرملية التي تروى بالتنقيط  
( جم أزوت / شجرة / سنة )

كمثرى	تفاح	عمر الشجرة بالسنة
٤٢	٤٢	١
٨٥	٨٥	٢
١٦٨	١٦٨	٣
٣١٥	٣١٥	٤
٣٨٥	٣٨٥	٥
٤٥٠	٥٠٠	٦ فأكبر



جدول (١٠ - ٧)

السياد الفوسفوري في أراضي الوادي التي تروى بالغمر  
( جم سوبر فوسفات أو ما يعادله / شجرة / سنة )

أراضي مستصلحة		أراضي الوادي		عمر الشجرة
كمثري	تفاح	كمثري	تفاح	
١٢٥٠	١٢٥٠	١٩٠	١٩٠	١
١٢٥٠	١٢٥٠	٣٨٠	٣٨٠	٢
١٩٠٠	٢٥٠٠	٧٥٠	٧٥٠	٣
٢٥٠٠	٢٥٠٠	١٣٢٠	١٥٠٠	٤
١٩٠٠	١٨٥٠	١٥٠٠	١٣٨٠	٥
١٩٠٠	١٩٠٠	١٢٥٠	١٣٥٠	٦ سنوات وأكبر

السياد الفوسفاتي في الأراضي الرملية التي تروى  
بالتنقيط ( جم عنصر فوسفور / شجرة / سنة )

كمثري	تفاح	عمر الشجرة
١٥	١٥	١
٣٥	٣٥	٢
٦٠	٦٠	٣
٨٠	٨٠	٤
٨٠	٨٠	٥
٨٠	٨٠	٦ وأكبر

جدول (١٠-٨)

السياد البوتاسي في أراضي الوادي التي تروى بالغمر  
(جم كبريتات بوتاسيوم / شجرة / سنة)

أراضي مستصلحة		أراضي الوادي		عمر الشجرة بالسنة
كمثري	نفاح	كمثري	نفاح	
١٥٠	١٥٠	١٠٠	١٠٠	١
٢٥٠	٢٥٠	٢٢٠	٢٠٠	٢
٥٠٠	٧٥٠	٤٠٠	٤٠٠	٣
١٢٠٠	١٠٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٤
٢٤٠٠	١١٠٠	٨٠٠	٩٨٠	٥
٢٤٠٠	١٤٠٠	١٤٢٠	١٥٤٠	٦ سنوات وأكبر

الأراضي الرملية التي تروى بالتنقيط  
(جم بـ ٢٥ / شجرة / سنة)

كمثري	نفاح	عمر الشجرة بالسنة
٨٥	٨٥	١
١٦٥	١٦٥	٢
٣٣٠	٣٣٠	٣
٦٠٠	٦٠٠	٤
٧٥٠	٧٥٠	٥
٩٠٠	١٠٠٠	٦ وأكبر

جدول ( ١٠ - ٩ )  
التسميد الماغنسيومى فى الأرضى المستصلحة التى  
تروى بالتنقيط  
جم كبريتات ماغنسيوم / شجرة / سنة

كمثرى	تفاح	عمر الشجرة
٦٠	٦٠	١
١١٠	١١٠	٢
٢٠٠	٢٠٠	٣
٤٠٠	٤٠٠	٤
٤٥٠	٤٥٠	٥
٤٠٠	٤٠٠	٦ فأكبر

١٠ - ٤ التسميد العضوى :

المادة العضوية :

تفقد المادة العضوية الموجودة فى التربة بعد أن تتحلل نتيجة لعوامل مختلفة وغالباً فى المناطق المتدلة تبقى المادة العضوية فى التربة شبه ثابتة إلا أن عملية أكسدة المادة العضوية تصبح سريعة فى المناطق الدافئة والحارة المناخ ، وفى التربة الرملية الجيدة النفاذية والتى تحتوى فراغتها على كمية كبيرة من الاوكسجين . ويعتبر ( الدوبال ) مادة عضوية مرت بمراحل متعددة من التحلل فى التربة وتتركب اساساً من مركبات غير معروفة البناء وهو أسود اللون ويشمل على مخلفات حيوانية ونباتية مع بعض المركبات التى تصنعها الكائنات الدقيقة فى التربة . . . ويحتوى الدوبال على ٣:٦٪ تروجين ، ٥٥ - ٥٨٪ كربون . أن زيادة نسبة المادة العضوية وبصفة خاصة الدوبال فى التربة يحسن من خواصها ويزيد من قدرتها على امتصاص الماء كما أن الدوبال يعتبر من مركبات الامتصاص التى تنتشر عليه أيونات العناصر المختلفة التى تدخل الى النبات أثناء عملية

الامتصاص وتحتوى المادة العضوية أيضًا على الكثير من العناصر اللازمة للنبات لكنها لا تتوفر في الغالب بالدرجة الكافية له .

#### الأسمدة العضوية :

إن أراضي منطقتنا فقيرة بصفة عامة في المادة العضوية مما يلزم معه إضافة أسمدة عضوية جيدة لها لتعويض هذا النقص . . . عمومًا فنحن لا نعتمد على المادة العضوية في التربة أو السماد العضوى المضاف لها كمصدر لتغذية الأشجار لكننا نلجأ إليها لتحسين خواص التربة ومقدرتها على الاحتفاظ بالماء وتخفيض درجة "pH" لها حتى يصبح ما يضاف إليها من عناصر معدنية صالحًا للامتصاص .

#### يشترط في السماد العضوى المضاف الآتى

- ١- أن يخلو من الأملاح الضارة .
- ٢- ألا يكون حاملًا لآفات ميكروبية أو حشرية أو حشائش أو نباتات تضر بالأشجار .
- ٣- أن تكون نسبة المادة العضوية والدوبال به على الأخص مرتفعة .

#### أنواع الأسمدة العضوية

- ١- أشهر الأسمدة العضوية استخدامًا هي ما تعرف باسم ( السماد البلدى ) ويتكون من روث وبول المواشى مضافًا إليها تربة ولا تنصح باستخدام هذا السماد مطلقًا في الأراضي الجديدة الآن لأنه يحمل الكثير مما يلوث هذه البيئة الجديدة .
- ٢- زرق الدجاج أو الحمام وهو من أفضل الأسمدة العضوية والتي تحتوى على نسبة مرتفعة من الدوبال والكثير من العناصر الصغرى والكبرى وعند استعمال هذا السماد يجب ألا يكون مخلوطًا بالتربة حتى لا يكون به العيوب التى ذكرت في السماد السابق وهذا النوع من السماد يعاب عليه ارتفاع نسبة " NaCl " به ويجب التأكد من انخفاضها قبل الاستخدام .
- ٣- القمامة المتحللة من أفضل الأسمدة العضوية التى تنشأ من تحلل المخلفات العضوية للقمامة تحت ظروف صحية ويوجد في المنطقة بوجه عام الكثير من المصانع التى تقوم بتصنيع أسمدة جيدة من هذا النوع . وهى غنية بالدوبال والكثير من العناصر كما إنها خالية من الكائنات

الضارة نظرًا لارتفاع الحرارة أثناء التصنيع ويجب التأكد من قلة احتوائها على نسبة مرتفعة من المعادن الثقيلة نظرًا لأنها ضارة جدًا بالإنسان . كما يجب عدم استخدام القمامة المتحللة جزئيًا خارج مصانع إنتاج أسمدة القمامة نظرًا لأنها تحتوى على العديد من المواد الضارة وخطورتها على الصحة .

٤ - سبب مخلفات المجارى الصلبة تستخدم بعد تهفيفها كنوع من السبب العضوى فى كثير من البلدان وهو سبب جيد ولكن يجب أن يخلو من المعادن الثقيلة وهى عملية بدأ فى تنفيذها كثيرًا من البلدان ولا ننصح باستعمال هذا السبب إلا بعد إجراء عملية التنقية .

#### استخدام السبب العضوى :

- ١ - يستخدم فى جورة زراعة الأشجار بالطريقة السابقة ايضاحها .
- ٢ - فى الأراضى الفقيرة فى المادة العضوية يمكن إضافة ما يقرب من ٢٥ ك من هذا السبب مرة كل سنتين بوضعه فى حفرة على جانبي الشجرة وفى الحدود الخارجية لحفرة انتشار الجذور وذلك فى الأراضى التى تروى بالتنقيط وإما أراضى الوادى فيمكن استخدامه نثرًا على سطح التربة فى حدود ٥٠ ك للشجرة وأفضل وقت لإضافة مثل هذه الأسمدة هو الخريف .





## التقليم وبناء هيكل الأشجار

التقليم من المقومات الأساسية في التقنية الحديثة لإنتاج الفاكهة وهو ، بمعناه الشامل إزالة أى جزء من الشجرة لصالح الأجزاء المتبقية وقد يخطأ البعض في تفهم الأهمية النسبية لهذه العملية وقلما يعطى لها أو لتأثيراتها الاعتبار الواجب ويختلف الغرض من إجراء التقليم باختلاف وجهة نظر المخطط لرعاية البستان والذي يضع في اعتباره دائماً إنتاج كمية وفيرة من الثمار الممتازة الصفات مع مراعاة المحافظة على المجموع الخضرى للشجرة مما يتطلب شجرة متشعبة الأفرع قوية المنفرجات ( أماكن اتصال الأفرع ) لا تنمو في أكثر من الحدود التى يسمح بها لتسهيل عمليات رعاية البستان وجمع المحصول .

قد يظن البعض أن إجراء التقليم موهبة لا يتمتع بها غير قدر من الناس وهذا خطأ فممارس التقليم لا يصل إلى القدر المطلوب من المهارة إلا بعد التدريب المتوالى المصحوب بالرغبة والشغف في التعامل مع الأشجار بتفهم ورقة .

ويجب على من يمارس التقليم أن يلاحظ نمو الأشجار التى يتعامل معها والطريقة التى تستجيب بها للمعاملة ويتعلم الكيفية الصحيحة لإجرائه . مستخدماً في ذلك القواعد الأساسية التى نشأت نتيجة للبحوث التى أجريت على مدار البينين .

وبالإضافة لذلك يتحتم عليه أن يتخيل ماذا ستصبح عليه الشجرة في المستقبل وبعد عدة سنوات نتيجة لتقليمها وإلا تقصر نظرته على ما ستكون عليها الشجرة عقب تقليمها مباشرة كما يجب أن نضع نصب أعيننا أن الغالبية العظمى لأشجار التفاح والكمثرى تحمل كما أوضحنا أزهارها وثمارها على أطراف دواير والبعض على قمة أفرع عمر سنة لذلك يوضع دائماً في الاعتبار تشجيع تكوينها وزيادة عددها والمحافظة عليها وتحديد ما حيث إنها محدودة العمر .

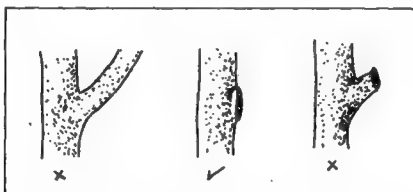
### ١١ - كيف - ومتى يجري التقليم :

يجدر بنا أن نسأل الآن وقد سبق لنا إيضاح أن عملية التقليم المقصود بها « إزالة أجزاء من الشجرة » عما هي الأجزاء التى تزال ومتى تزال وكيف يجري ذلك . أن تقليم أشجار التفاحيات يجري غالباً بإزالة أفرع أو أجزاء من أفرع الأشجار غالباً في موسم سكون الأشجار ( تقليم شتوى )

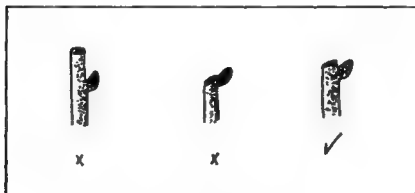
وأحياناً قليلة تزال بعض نمواتها في الصيف (تقليم صيفي) وقد يطلق على عملية خف الأزهار والثمار سواء آلياً أو باستعمال بعض منظفات النمو تقليةً .. كما أن استخدام مواد كيميائية محددة للنمو تعرف بأنها نوع من التقليم الكيماوي .. كما أن عملية اسقاط الأوراق صناعياً (Defoliation) تعتبر تقليةً .

تستعمل أدوات حادة نظيفة لأجراء التقليم ويتخلف عن استعمالها جروحاً مستوية ومن أكثرها استخداماً مقصات التقليم اليدوية المتعددة الأشكال والمقصات الآلية ولا يجب استخدام المقصات العادية لإزالة الأفرع التي تزيد في القطر عن ١.٥ - ٢ سم وهذه تزال بواسطة أنواع متعددة من المناشير مثل السرايقي اليدوية أو المناشير الآلية .

إذا ما أزيل فرع بأكمله يطلق على ذلك تقليم خف ويجب ألا يتخلف عن ذلك أى جزء من الفرع المزال (شكل ١١ - ١) ويجرى ذلك على خطوات في حين أن إزالة جزء من فرع يعتبر في العرف البستاني تقليم تقصير والقطع في تقليم التقصير يجب أن يكون فوق البرعم بحوالى ٢ مم وفي اتجاه مائل في موازاة اتجاه البرعم . (شكل ١١ - ٢) .



شكل (١١ - ١) تقليم الحف



شكل (١١ - ٢) تقليم التقصير



وقد اصطلح على أن التقليم بوجه عام يعتبر خفيفاً إذا كانت النموات المزالة أقل من  $\frac{1}{8}$  نموات العام السابق وشديداً إذا ما زادت الكمية المزالة عن  $\frac{1}{4}$  :  $\frac{1}{8}$  النموات ويجب أن تغطي فروع التقليم الكبيرة بدفانات مطهرة تعتمد على شموع أو دهانات بلاستيك ومواد مطهرة وبعض منظفات النمو مثل NAA وتحدد الكمية المزالة من الأفرع طبقاً لعوامل متعددة على أن يؤخذ في الاعتبار أثر هذه العملية على ما يحدث بالشجرة من تطورات .

#### ١١- ٢ استجابة الأشجار بوجه عام للتقليم :

اتضح من التجارب والبحوث العديدة التي أجريت في هذا المجال أن الأشجار تتأثر بإزالة أجزاء منها فتقل كمية النموات الخضرية بعد التقليم عن الكمية التي كانت ستنتج دون تقليم كما يتأثر التوازن الاثماري للشجرة نفسها : -

#### ١ - كمية النمو الكلية التي تنتج من الشجرة : -

أكدت نتائج الكثير من البحوث أن تقليم المجموع الخضرى يضعف الأشجار بوجه عام ومن الواضح أن إزالة بعض الأفرع والفريعات يزيل كمية من الكربوهيدرات والمواد الأخرى التي سبق تصنيفها في الشجرة وتخزينها في هذه الأعضاء المزالة كما يقلل عدد النموات الجديدة فيحد بذلك الكمية الكلية للغذاء التي يمكن أن تصنع في موسم واحد .

#### ٢- التوازن بين النمو الخضرى والاثمار : -

التقليم يقلل عدد البراعم أى النقاط النامية المتبقية على الشجرة وهذا يزيد من ورود النيتروجين والعناصر المعدنية الأخرى التي تصلها مما يؤدي إلى سرعة نشاطها وكبر عدد الخلايا التي تتكون فيرفع من استهلاكها للكربوهيدرات المخزونة في أجزاء النبات المتبقية أو التي تكونها الأوراق الجديدة ويؤدي إلى تكوين نموات جديدة قوية .

كما أن هناك آراء تؤكد أن التقليم يزيد من نشاط الهرمونات المشجعة للنمو الخضرى وعموماً فإنه ينشط المرحلة الخضرية ويؤخر من وصول الأشجار إلى مرحلة الاثمار وقد يكون ذلك مطلوباً في أشجار الكشمري والتفاح الحديثة السن حتى لا تبدأ في الاثمار إلا بعد أن يتكون هيكلها ويكون قوياً بما يتيح لها القدرة على حمل المحصول الغزير بعد ذلك . إلا إنه لا يستحب في الوقت الذي تتحول فيه الشجرة للاثمار لتأخيره قطعاً لتكوين البراعم الزهرية .

### ١١-٣ علاقة مراحل نمو الشجرة المختلفة بالتقليم :-

سبق إن ذكرنا أن فترة حياة شجرة التفاحيات تقسم إلى أربعة مراحل متعاقبة فأذا أخذنا في الاعتبار الكيفية التى تستجيب بها الأشجار للتقليم فإنه من الواجب أن تختلف كيفية التقليم فى كل مرحلة منها عن الأخرى .

#### (أ) مرحلة النمو الخضرى :

يكون تقليم الأشجار فى هذه المرحلة شديداً بغرض بناء هيكل الشجرة بتهيئها وتوجيهها للشكل المناسب وتقصير الأفرع لتشجيع خروج فروع جانبية وتكوين شجرة قصيرة متفرعة - كما تحدد الأفرع الجانبية التى ستبقى وتزال الأفرع الزائدة .  
التقليم الشديد فى هذه المرحلة ، على الرغم من أنه مقزم للأشجار ، غير أنه يؤدى إلى تكوين هيكل قوى للشجرة وهو المطلوب .

يمكن استخدام مواد منشطة للتفرع كالبرومالين بتركيز ( ١ فى الألف ) أو كاسرة للسكون كالدرمكس بتركيز ( ٤٪ ) لزيادة تفرع الأفرع الجانبية على الجذع فى هذه المرحلة وذلك لتوسيع قاعدة اختيار الأفرع .

#### (ب) مرحلة التحول :

يحدث عند وصول الأشجار إلى هذه المرحلة تغيرات داخلية تحولها من أشجار تنمو كلية نمواً خضرياً إلى أشجار تتبادل فيها فترات النمو الخضرى والثمرى - تقلم أشجار الكمثرى فى هذه المرحلة تقليلاً خفيفاً يشمل فقط الأفرع الميتة والمصابة والغير مرغوب فى وجودها حيث أن التقليم الشديد يؤخر من تكوين البراعم الزهرية والوصول لمرحلة الإثمار للسبب الذى أسلفناه . أما التفاح فيمكن أن يستمر ما أجري فى المرحلة الأولى فى هذه المرحلة وكثيراً ما يستعاض عن التقليم فى هذه المرحلة بتوجيه الأفرع بتوسيع زاوية خروجها على الجذع أو الأفرع الأكبر عمراً حيث أن هذه العملية تشجع من تكوين البراعم الزهرية .

#### (ج) مرحلة الإثمار :

يتبادل النمو الخضرى مع الإثمار فى هذه المرحلة لكن يجب المحافظة على الأشجار المثمرة وقوة نمو أفرعها ويجرى باستمرار ما يعرف باسم تقليم التصحيح وفيه تزال الأفرع الجافة والميتة

والضعيفة والغير مرغوب فيها مثل التى تتعرض اضاءة أجزاء الشجرة كما تجرى العمليات التى تؤدى الى تكوين مفارج ( مفاصل ) قوية بإزالة بعض الأفرع التى تخرج موازية لبعضها كما يشجع تكوين الدوابر ( لا تعيش الدوابر أكثر من ٧ سنوات ) .

#### (د) مرحلة الشيخوخة :

يسرع من الوصول الى هذه المرحلة التى تبدأ فيها الأشجار فى الانهيار وتكوين أفرع ودوابر ضعيفة غير قادرة على حمل الثمار سوء معاملة المزرعة واصابتها بالآفات العديدة عدم تقليم الأشجار التقليم الصحيح فى المرحلة السابقة .

يمكن تجديد الأشجار والعودة بها الى مرحلة الانثار إذا لم يستفحل فى الشجرة الأمر وذلك بتقليمها قليلاً شديداً بإزالة جميع الأفرع الضعيفة خصوصاً النامية بداخل الشجرة والتخلص من بعض الأفرع وتقصير الباقي - ويؤدى هذا التقليم الى تنشيط النقاط النامية الباقية وإعادة شباب الشجرة فى غالبية الأحوال .

#### ١١- ٤ علاقة التقليم بالبيئة :-

يراعى عند التقليم فى مراحل حياة الشجرة المختلفة الآتى :-

- ١- تكوين أفرع مقاومة لاضرار الرياح .
- ٢- تعرض الأجزاء الداخلية للشجرة للمضوء .
- ٣- عدم الزيادة فى طول الجذع والجزء الخالى من التفرعات الجانبية حتى لا تتعرض للفتحة الشمس الحارة .
- ٤- تشجيع تكون حجر الشجرة ( الجزء السفلى بها ) ليوفر الحماية فى هذا الجزء فى الظروف المعاكسة للنمو .

#### ١١- ٥ طرق تهذيب أشجار التفاحيات :

يقصد بتهذيب الأشجار تقليمها وتوجيهها أن تتخذ شكلاً معيناً قد يخالف شكلها الطبيعى الذى تنمو عليه دون تدخل من الإنسان . وفيها يحدد ارتفاع واتساع قمة الشجرة ومدى اندماجها وكذلك شكل وطول الجذع والأذرع الرئيسية والأفرع بأنواعها وهى التى تكون الهيكل الأساسى للشجرة .

وهناك ارتباط وثيق بين جودة الثمار نتيجة لاختلاف درجة تعرضها للضوء وسهولة مقاومة الآفات التي تصيبها وطرق تهذيب الأشجار .

وتؤثر عملية تهذيب الأشجار وطريقة التربة من ناحية أخرى على طريقة إدارة المزرعة وتكاليف العمليات الزراعية .

ويقع معظم العبء في تهذيب الأشجار على السنوات الأولى من حياتها في المزرعة أى أثناء مرحلة نموها الخضري وقبل دخولها في الاثمار بينما تقتصر عملية التهذيب في المرحلة الأخيرة على المحافظة على الشكل الذى هذبت عليه وصيانتة .

ويمكن القول بصفة عامة ان الغرض من اتباع طرق معينة لتهذيب أشجار التفاحيات هو الآتى :-

١ - إنتاج أشجار قوية النمو والتركيب يمكن هيكليها وأجزائها المختلفة تحمل ثقل المحصول ومقاومة العوامل البيئية غير الملائمة كالرياح الشديدة .

٢ - حماية الأزهار والعقد الصغير من الظروف الجوية الضارة .

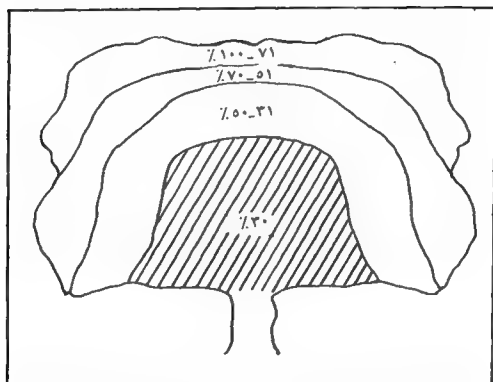
٣ - توزيع النمو والثمار على الشجرة بطريقة تساعد على تحسين جودة الثمار وتلوينها وكذلك المساعدة على زيادة تحمل الضوء قلب الأشجار .

٤ - الحصول على أشجار ذات شكل يتناسب مع عملية خدمة المزرعة وإدارتها بأقل التكاليف فالترية التقصيرية تقلل من تكاليف جمع الثمار والمقاومة .

٥ - زيادة عدد الأفرع التي تنمو في اتجاه أفقى لكثرة ما تحمله من براعم زهرية وبالتالي ثماراً .

الملاحظ في المناطق التي تتعرض لحرارة مرتفعة وانخفاض في الرطوبة أن نسبة كبيرة من محصول الأشجار يحمل على الأجزاء السفلية فيها ( الحجر ) نتيجة لحمايتها من الظروف الضارة المشار إليها - وبين بالرسم ( ١١ - ٣ ) أجزاء الشجرة المختلفة وما تناله من ضوء - لذا كان من أسس التهذيب في منطقتنا اعتبار ما سبق في المحافظة على حجرة الشجرة وتعرض الأجزاء الداخلية والسفل للضوء .

وتختلف الآراء كثيراً في اختيار الانظمة المناسبة لتهذيب أشجار التفاحيات فلكل من هذه الانظمة ميزاتها وعيوبها بالنسبة للظروف البيئية أو الاقتصادية .



شكل (٣-١١) أجزاء الشجرة المختلفة وما تناله من ضوء

## ١١- ١- الأشجار كبيرة الحجم :

تستخدم هذه الطرق في الحالات الآتية :-

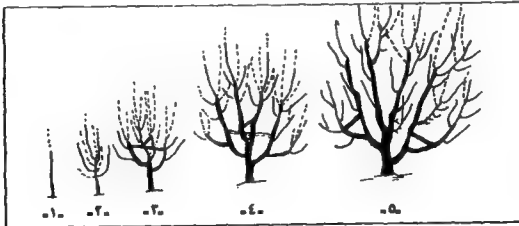
- ١- عند استخدام أصول منشطة .
- ٢- في حالة الزراعة الخفيفة واتباع مساحات زراعة متسعة وغرس عدد قليل من الأشجار في البستان .

### ١- التربة المفتوحة أو الكاسية Open center system

تتكون الأشجار من جذع قصير يخرج عليه من نقط متقاربة ثلاثة أفرع رئيسية أو أكثر ويكون نموها مائلاً للخارج ويطول واحد تقريباً . وتترك هذه لتضرع عليها أفرع أخرى يزال منها ما يؤدي إلى ازدحام قلب الشجرة وتترك الخارجية فتبدو الشجرة مغلخمة القلب .  
خطوات التهذيب ( شكل ١١ - ٤ )

- ١- يقرط الساق عند الزراعة بارتفاع ٦٠ - ٨٠ سم .
- ٢- يختار في السنة الثانية من ٣- ٦ أفرع جانبية وتقرط بطول حوالى ٣٠ - ٥٠ سم ويراعى أن تكون هذه الأفرع موزعة في جميع الجهات ومع توجيهها بزاوية تزيد عن ٤٥° .
- ٣- في السنة التالية يختار على كل فرع عدداً من الأفرع الجانبية تقصر بنفس الطريقة كما هو مبين بالرسم .  
وتتأخر هذه الطريقة بما يلي :-

- ١- سهولة جمع الثمار لقلّة ارتفاعها .
- ٢- تكون الأفرع موزعة توزيعاً متساوياً على محيط الشجرة .
- ٣- تتعرض الثمار لأكبر كمية من الضوء والهواء وتتحسن صفات الثمار الداخلية وتلونها .



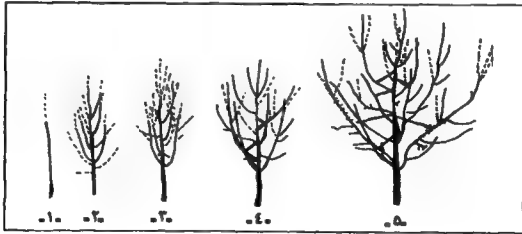
شكل ( ١١ - ٤ ) طريقة التعليل الكاسية

ويعاب عليها الآتى :

- ١ - يقل السطح الشمعى فيقل المحصول تبعاً لذلك .
- ٢ - قد يتأخر اثمار الشجرة سنة أو ستين أحياناً من جراء التقليم الشديد الذى يستلزم تشكيل الأشجار والمحافظة عليها .
- ٣ - يتكاثف النمو الحضرى عند أطراف الأفرع التى تقلم كل سنة الأمر الذى يستوجب خفها فتزداد بذلك نفقات التقليم السنوية .

٢ - الشكل ذو الفرع الرئيسى المعدل أو ( القائد الوسطى المحور ) Modified Central Leader  
يعتبر هذا الشكل تعديل للشكل الطبيعى للأشجار و يعمل على التغلب على الكثير من عيوبه حيث تكون الأفرع العليا متباعدة عن بعضها قليلاً فيفتح قلب الشجرة نوعاً كما إنه يجمع نسبياً بين مزايا الشكلين الطبيعى والكأسى ويتلافى عيوب خروج الأفرع الرئيسية من نقط متقاربة على الساق الأصلية كما يحدث فى الشكل الكأسى وتسمح هذه الطريقة بفتح قلب الشجرة إلى درجة معقولة تساعد على تخلخل الضوء إلى جميع الأسطح الحضرية والشمعية الداخلية والخارجية للشجرة والأساس النظرى لهذا النظام هو « الحد من نمو الفرع الوسطى الأكبر سنّاً والاستناد إلى فرع جانبي أقل عمراً أكثر انفتاحاً فى زاوية تفرعه واعطائه السيادة الفعلية للنمو » .

خطوات التهذيب لهذه الطريقة ( شكل ١١ - ٥ )



شكل ( ١١ - ٥ ) طريقة تربية أشجار ذات فرع رئيسى معدل

١ - تقصر الشتلة عند زراعتها سواء كانت متفرعة أو غير متفرعة على ارتفاع ٨٠ - ٩٠ سم .  
 ٢ - في السنة التالية تقلم الفروع الجانبية ويتبقى أربعة فقط يترك العلوى منها لينمو لأعلى أما السفلية فتقصر بطول لا يزيد عن ٦٠ سم وتتبقى لأسفل ويسمح بتفريعها في السنة التالية .  
 ٣ - تقوط الشجرة من أعلى كما هو مبين بالرسم لتغيير الفرع القائم تقصر النموات الجانبية النامية على الفرع القائد للعام الماضي ويختار عدد ٣ : ٤ منها فقط تتبقى السفلى لأسفل ويترك العلوى لينمو كقائد .

٤ - يقصر القائد ولا يجدد قائد جديد ويختار أفرع جانبية لتكوين أذرع أفقية في هذه المنطقة .

### ٣ - الطريقة المفتوحة ذات الأفرع المنحنية :

تستخدم هذه الطريقة بكثرة في مصر الآن وتتبع في الإعمار المبكرة في الكمثرى وهى محورة من طريقة أمريكية قديمة تعرف باسم Codwell system ( شكل ١١ - ٦ )



شكل ( ١١ - ٦ ) الطريقة المفتوحة ذات الأفرع المنحنية



### خطوات التهذيب :

- ١ - تربي الأشجار في البداية مثل الطريقة الكأسية ثم في النهاية تنثى غالية الأفرع الحديثة لاسفل كما في الرسم .
- ٢ - تخرج أفرع قوية عند مكان إنحناء الفرع فتوجه في السنة التالية لاسفل وهكذا .

### ١١ - ٥ - ٢ الأشجار الصغيرة الحجم :

- تربي الأشجار صغيرة الحجم عندما تستخدم أصول مقصرة أو نصف مقصرة وعلى الاخص في المزارع المتوسطة الكثافة للتفاح .
- وأهم طرق التهذيب في هذه الحالة هي :-

### ١ - طريقة الشجيرة المغزلية : - Spindle bush

تستعمل هذه الطريقة بكثرة في أوروبا لإنتاج أشجار قصيرة يمكن تقليمها وجمع الثمار منها دون الاستعانة بسلام وهي تماثل طريقة القائد الوسطى المحور لكنها تحور لتناسب المزارع نصف كثيفة .

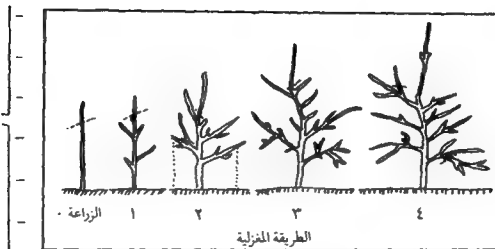
يجب أن تكون الأشجار مطعومة على أصول مقصرة أو نصف مقصرة وتزرع على مسافات متقاربة من بعضها ومن أهم مزايا هذه الطريقة :-

- ١ - الأثمار المبكر فالأشجار المطعومة على أصل M.M . 106 تبدأ في إعطاء محصول بعد سنتين ويصل إنتاجها الكامل بعد ٦ - ٨ سنوات في حين المرباه على أصول منشطة فتعطي محصولاً بعد ( ٤ ) سنوات ويصل إنتاجها الكامل بعد ٩ - ١٢ عامًا .

٢ - عدم استخدام سلام في التقليم أو الحذف أو الجمع .

٣ - قوة وتماسك الأشجار .

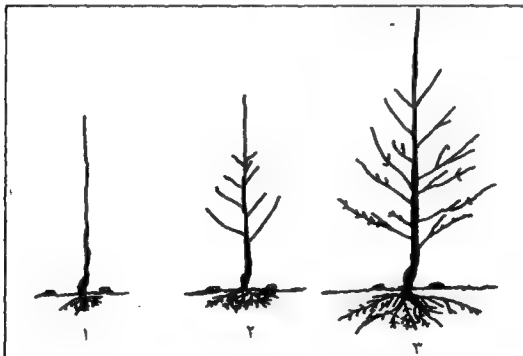
أما عيوبها فهي تتركز في زراعة عدد كبير من الأشجار في المزرعة مما يزيد تكاليف إنشائها ويبين ( شكل ١١ - ٧ ) خطوات التهذيب .



شكل (٧-١١) الطريقة الهرمية

## ٢- طريقة الهرم القزمي : Dwarf pyramid

وهي من طرق تهذيب الأشجار قصيرة الحجم تعتمد على قائد وسطي في وسط الشجرة وهي لا ترتفع أكثر من ٢ م - الأفرع الجانبية تخرج في أدوار وتقل في الطول كلما اتجهنا لأعلى وبين شكل (١١-٨) خطوات تشكيل الأشجار بهذه الطريقة .



شكل (١١-٨) طريقة الهرم القزمي

### ٣- الطريقة المصرية المعدلة :-

وهي طريقة جديدة محورة عن الطرق السابقة حتى تلائم الظروف المصرية وعلى الأخص الصحراوية وقد استخدمناها في مزارع عديدة بنجاح كبير - تزرع الشتلات المطعومة على أصل م.م. ١٠٦ على مسافة ٢ - ٣ م من بعضها في خطوط تتباعد من ٢ - ٤ متر ويجري تهذيبها كالآتي :- (شكل ١١-٩) .

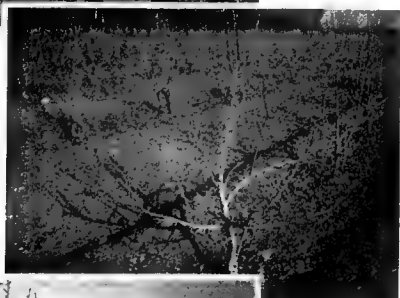
- ١ - تقص في السنة الأولى على ارتفاع ٦٠ سم
- ٢ - يختار ٤ - ٥ أفرع جانبية في الشتاء التالي تقصر السفلية بطول متر وتوجه بأثقال لاسفل أما العلوى منها فيقص بطول ٦٠ سم ويترك لينمو لأعلى .
- ٣ - في السنة التالية يختار ٤ أفرع على الفرع القائم ويكرر عليها ما أجرى لافرع الدور الاسفل يجري تقليم لتشجيع الدواير على الأفرع الجانبية الخارجة على الأفرع السفلية .
- ٤ - في السنة التالية يجري مثل ما سبق على دور ثالث من الأفرع مع جعل طول الأفرع الجانبية أقل طولاً - ويحدد نمو الشجرة لأعلى ويشجع تكوين الدواير على بقية الأفرع .

### ١١- ٥- ٣ الطرق المحدودة الحجم

تستخدم هذه الطرق لتربية الأشجار محدودة الحجم، تعتمد أساساً على قلة التقليم وثنى الأفرع أو توجيهها في الاتجاه المطلوب بالربط بأسلاك أو حبال أو غيرها - وغالباً ما تكون الأشجار التي تربي بهذه الطريقة مطعومة على أصول مقصرة .

تزرع هذه الأشجار زراعة كثيفة أو كثيفة جداً ويستخدم لتدعيمها دعامات أو أسلاك تمد على قوائم خاصة - والطرق المحدودة الحجم عديدة وتنتشر في الزراعة العالية الآن بكثرة وتعتمد أساساً على النقاط التالية :-

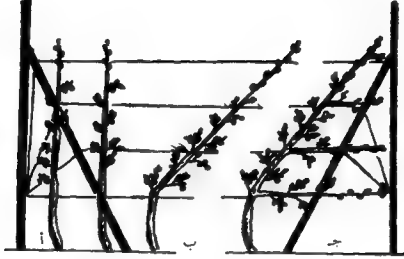
- ١ - تقليل النمو الخضري إلى أقل حد ممكن .
- ٢ - اجبار التزهير في الأجزاء المختلفة للشجرة .
- ٣ - تنظيم الأثمار .
- ٤ - توجيه نمو الأفرع في الاتجاه الأفقى أو المائل لأعلى .
- ٥ - أسراع الأثمار في أقل فترة ممكنة .



شكل (٩-١١) الطريقة المصرية المعلقة

وفيا إلى وصفًا لبعض هذه الطرق :-

#### ١ - طريقة الكردون الرأسى



شكل ( ١١ - ١٠ ) الطريقة الكردونية

( أ ) قائم ( ب ) زاوية ٤٥° ( ج ) زاوية ٤٥° ، أقصى

خطوات التهذيب : ( شكل ١١ - ١٠ )

- ١ - تزرع الشتلات على بعد ٢ - ١ متر من بعضها على طول أسلاك تمتد بالعرض وتتباع كل مجموعة منها عن المجاورة بها لا يزيد عن ٣ أمتار .
- ٢ - تزرع الأشجار المغطومة على أصول مقصرة على بعد متر من بعضها وتربى بحيث تتكون من ساق رئيسى قصير ينمو حتى نهاية السلك العلوى ( ٢ م ) .
- ٣ - يخرج عمودا على مسافات متقاربة على هذا الساق أفرع قصيرة تحمل الدواير أو الأفرع المثمرة .

#### ٢ - طريقة الكردون المائل :

وهى محوره من الطريقة السابقة :-

خطوات التهذيب :

- ١ - تربى الأشجار بحيث يكون الساق الرئيسى ( الكردون ) مائل بزاوية قدرها ( ٤٥° ) على سطح الأرض .
- ٢ - ثم تتكون الأفرع الجانبية بزاوية ٤٥° على هذا الفرع .

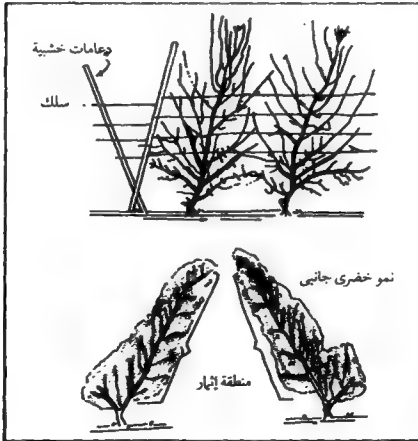
### ٣- طريقة حرف Y

خطوات التهذيب :

- ١ - تربي الأشجار بحيث يصبح شكلها النهائي على هيئة حرف Y ويلاحظ أن الساق الرئيسى تكون عمودية على سطح الأرض ويطول ٣ م .
- ٢ - ثم يتفرع على كل من الفرعين عدد من الأفرع الثانوية التى تحمل الدواير أو الأفرع الشعرية . تربي الأشجار بهذه الطريقة معتمده أو غير معتمده على أسلاك .

### ٤ - طريقة « تاتورا » Tatura

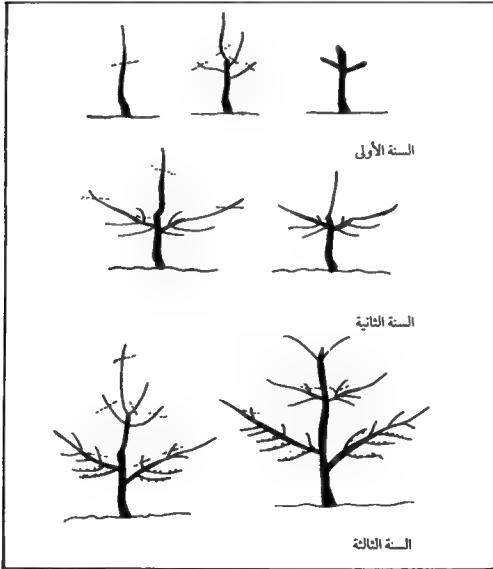
هى طريقة نشأت فى محطة بحوث تاتورا بفكتوريا - استراليا تنتشر الآن فى الزراعة لتربية أشجار التفاحيات فى كل من استراليا ونيوزلندا وبدأ استعمالها فى بعض الولايات المتحدة وتربي الأشجار كما بالرسم ( ١١ - ١١ ) وتزرع متقاربة على طول الخط ليكون لها جذع رأسى قصير يتفرع كما يظهر بالرسم وتدعم هذه الأشجار بأسلاك محمولة على قوائم خشبية



شكل ( ١١ - ١١ ) طريقة تاتورا

#### ٤ - الطريقة الريشية ذات الأفرع المائلة : *Palmetta*

تتكون هذه الشجرة من ساق رئيسية قائمة بطول ٣ - ٤ م يخرج عليها على بعد ٨٠ سم من الأرض كل ٨٠ سم بعد ذلك فرعين يميلان بزاوية ٤٥° على الساق الرئيسي يمتد أحدهما إلى جهة اليمين والأخرى جهة اليسار ويسمح للأفرع الثانوية بالنمو على هذه الأفرع مع حذ نموها بالثنى لاسفل ( ١١ - ١٢ ) .



شكل ( ١١ - ١٢ ) الطريقة الريشية ذات الأفرع المائلة

## ١١-٦ التقليم السنوى

### ١١-٦-١ التقليم الصيفى : Summer Pruning

يجرى التقليم الصيفى أثناء موسم النمو بإزالة أفرع من نموات الموسم الجارى وهذا التقليم مضعف للأشجار حيث أنه يزيل جزءاً من الأوراق التى تكون المواد الكربوهيدراتية اللازمة للأشجار .

إلا أنه يلجأ للتقليم الصيفى فى الحالات الآتية :-

١ - لتشجيع تلوين ثمار الأصناف الحمراء من التفاح وذلك بإزالة بعض الأفرع التى تظلل هذه الثمار لكى تتعرض للضوء وخاصة المحمولة على الجزء الداخلى للشجرة وقد أثبت الكثير من الباحثين أن التقليم الصيفى المناسب لمثل هذه الأفرع يؤدى إلى زيادة تلوين الثمار إلا أنه يؤدى إلى قلة المواد السكرية بها .

٢ - إزالة الأفرع التى تتداخل مع شكل الشجرة بذلك تقل كمية التقليم فى الموسم الشتوى التالى .

٣ - الحد من حجم الشجرة وعلى الأخص فى الزراعات الكثيفة للأشجار وذلك بإزالة الأفرع التى تتداخل مع الأشجار المجاورة .

٤ - تشجيع تكوين الدواير فى بعض الأصناف إلا أن موعد التقليم له تأثير واضح فإذا كان مبكراً فإن الأفرع التى قد تنمو أسفل القطع تصبح أفرعاً عادية وإذا أجري متأخراً فإن نتيجته ستكون غير مضمونة .

وعموماً فإن التقليم الصيفى يجب أن يوزن بميزان دقيق ويختلف ميعاد اجرائه باختلاف :-

( أ ) درجة نمو الصنف .

( ب ) الأصل المطعوم عليه .

( ج ) الغرض الذى يجرى من أجله .

يجرى تقليم صيفى فى أشجار تفاح Anna والأصناف المشابهة بإزالة الأفرع التى تظلل الثمار الداخلية وذلك فى النصف الثانى من شهر مايو ولتطوئش القمة النامية للأفرع المتبقية منها خلال شهر سبتمبر لتشجيع تكوين الدواير كذلك إزالة السرطانات النامية على الأصل .

أما الكمثرى فتجرى لها إزالة للسرطانات كما تزال بعض الثمرات الخضرية النامية فى الأماكن غير المرغوب فيها .



## ١١-٦-٢ التقليم الشتوى

### ( أ ) التقليم الشتوى للتفاح

#### ١- علاقة كيفية النمو وطبائع الاثمار بالتقليم الشتوى فى التفاح

تقسم أصناف التفاح طبقاً لمناوال نموها وطبيعة أثمارها إلى أربعة مجاميع ويرى الباحثين فى الولايات المتحدة أن تقليم التفاح السنوى يختلف باختلاف المجموعة التى يتبعها .

#### المجموعة الأولى : - ( الأصناف الدابرية )

تميل الشجرة إلى النمو القائم وزوايا التفرع ضيقة ويحدث الاثمار على العديد من الدوابر القصيرة والتى تعيش لفترة طويلة وتميل منطقة الاثمار لأن تكون قريبة من الجذع .  
أفراد هذه المجموعة غالبيتها من سلالات الديليشس الدابرية ولا تنتشر فى منطقتنا لاحتياجها العالية من البرودة .

وتقليم أفراد هذه المجموعة بطريقة تسمح بتجديد الحشب المثمر .  
ويجب أن يكون ذلك بإزالة بعض الأذرع القديمة باحتراس والعمل على أن يحل مكانها أذرع أخرى كما أنه من الضرورى تقصير الأفرع الطويلة حتى يشجع ذلك على تجديد الدوابر .

#### المجموعة الثانية : - وهى قريبة من طبيعتها من المجموعة الأولى .

وتختلف فى أن درجة التفرع أكثر . . . ينتج الاثمار لأن يكون بعيداً عن الجذع وأغلب أفراد هذه المجموعة من سلالات الديليشس غير الدابرية ويزداد تقليم التقصير فى هذه المجموعة لدفع الدوابر على التكوين وتشجيع التقليم الجانبى .

كما تزال الأفرع الحاملة لدوابر يزيد عمرها عن ( ٥ - ٦ ) سنوات مع مراعاة أن يكون القطع دائماً فى مكان للتفرع لتلائق ترك جزء من الفرع المقلّم .

#### المجموعة الثالثة :-

هى مجموعة أصناف منتشرة الأفرع ذات زوايا منفرجة ودرجة أكبر من التفرع - الاثمار يكون على أفرع ودوابر عمرها من ( ١ - ٣ ) سنوات تتجه منطقة الاثمار لأن تكون بعيدة عن الجذع ويمثلها صنف الجولدن ديلشس العادى يمكن اعتبار الصنفين الأناودور سيت جولدن من أفراد هذه المجموعة .

ويجرى تقليم تقصير في الأغصان على مسافة من الجذع لجعل غالبية الدوابر في عمر لا يزيد عن ( ٣ - ١ ) سنوات مع إزالة جزء من الخشب القديم .

#### المجموعة الرابعة :-

يطلق على أشجارها أشجار ذات اثمار قمي وتتميز بأذرع رئيسية قائمة ذات زوايا تفريع ضيقة .  
تحمل غالبية اثمارها على قمة نمو العام الماضي .  
والجزء الأسفل للأغصان لا يحمل أوراقا أو ثمارا في أحيان كثيرة وبذلك فإن الخشب المشعر يتحرك باستمرار إلى نهايات الأغصان مما يجعل هذه النباتات تميل إلى التهنك ومن أفرادها ( صنفى / جراني سمس ، روم بيوتى ) .  
ويجرى عدد كبير من القطوع في الأغصان بعيدا عن الجذع حتى يشجع على الاثمار قريبا منه .

#### ( ب ) التقليم الشتوي للكمثرى

نظرا لأن غالبية الأصناف المنزوعة في مصر تحمل على دوابر متوسطة العمر فيجرى تجديد هذه الدوابر وذلك نجف غالبية النموات الجديدة عمر سنة مع ترك فرع واحد بجوار كل ذراع لتشجيع تكوين دوابر عليه ويكرر هذا سنويا .

يعارض الكثيرون في التقليم التقصيري لا فرع الكمثرى إلا أنه نظرا لارتفاع الأشجار في حالة التطعيم على أصول مشطلة كالكمثرى الكيمونيس وعدم انتظام التزهير نتيجة لعدم توفر احتياجات البرودة فإن الأزهار المحمولة على الأجزاء العليا من الشجرة يتأخر تفتحها مما يطيل مدة التزهير وبالتالي تعريض الشجرة للأمراض لفترة أطول فلذلك ننصح الآن بالعمل على تقصير الأغصان الطويلة . . مع ملاحظة اجراء عملية تقصير أعلى الدابرة مباشرة حتى لا يتكون العديد من الأغصان في مكان القطع .

#### ١١ - ٦ - ٣ التقليم الثلاثي

هى طريقة مميزة من التقليم السنوى لأشجار التفاحيات المثمرة وعلى الأخص الكمثرى وصفها تفصيليا Bertadean عام ١٩٧٨ ويمكن اتباعها لتنشيط تكوين الدوابر في الأجزاء الخالية منها أو تجديد المسن منها .

وهي كما يدل اسمها ترتبط أساسا بثلاثة مكونات ( براعم ) يؤدي نشاط كل منها إلى أثر محدد

على نشاط الأكثر أما هدفها النهائي فهو حل الشار في الأجزاء المرغوب فيها من الشجرة .  
يحدث النمو الطبيعي كما هو معروف من نشاط برعم خضرى محمول على الثلث العلوى لفرع  
خضرى خلال الموسم التالى وينمو إلى فرع يكون على اجزائه الوسطية دواير تحمل براعم زهرية أما  
باستخدام طريقة التقليم الثلاثى فإننا نجبر العيون القاعدية على مثل هذا الفرع والذى يجب أن  
تكون تامة التكوين على التطور السريع لتكوين دواير تحمل الشار .  
يبين شكل ( ١١ - ١٣ ) بالرسم باختصار شديد الفكرة الأساسية لاجراء هذا التقليم .

السنة الأولى :

فبراير : - يجرى تقليم الفرع المعنى إلى ٣ براعم .  
موسم النمو : - ينمو البرعم العلوى مكوناً فرعاً خضرىا عاديا بينما تتكون دابرتين من البرعمين  
السفليين وتعمل أوراق النمو الخضرى على توفير الغذاء اللازم لها .

السنة الثانية :-

فبراير : - يقلم الفرع الخضرى بالطريقة الموضحة بالرسم من ترك البرعم القاعدى .  
موسم النمو : يتكون برعم زهرى على الدابرة العلوية بينما يكمن برعم الدابرة السفلية أما  
البرعم الخضرى المتروك على قاعدة الفرع الأعلى بعد تقليمه فإنه ينمو إلى فرع خضرى جديد تعمل  
أوراقه على تكوين الغذاء اللازم .

السنة الثالثة :-

فبراير : يجرى التقليم بإزالة قمة الفرع القديم والفرع الخضرى الجديد بأكمله ويترك الجزء  
القاعدي للفرع القديم والدابرتين اللتين يحملهما .  
موسم النمو : تحمل الدابرة العلوية ثمارا بينما يتحول البرعم الموجود بقمة الدابرة السفلية إلى  
برعم زهرى .



شكل ( ١١ - ١٣ ) الطريقة الثلاثية للتقليم

## استخدام المواد المبيقة للنمو للحد من النمو الخضري ( التقليم الكيماوى )

يلجأ إلى رش الأشجار بأحد المواد الكيماوية المبطنة للنمو Growth retardants في الحالات الآتية :-

١ - في الزراعات الكثيفة جدا للحد من النمو الخضري للأشجار وبالتالي تقليل التقليم العادى .

٢ - التوازن الثمرى بين النمو الخضري والثمرى حيث أن ذلك يؤدى لتكوين البراعم الزهرية وبالتالي زيادة العقد وقد أعطى ذلك نتائج إيجابية مع الكمثرى القليلة الاثمار مثل الكمثرى الليكونت المنزرعة في مصر .

٣ - زيادة تكوين الدواير في الأصناف ذات الدواير القليلة .

٤ - تنظيم عملية الاثمار وتقليل تبادل الحمل حيث تعمل هذه المواد كمضاد للجبرلين برشها في سنوات الحمل الغزير بينما يشجع تكوين البراعم الزهرية وبالتالي حمل محصول السنة التالية .

٥ - زيادة تلوين ثمار التفاح الحمراء وذلك للحد من النمو الخضري حول الثمار وتعرض للمضوء وإيقاف فعل الجبرلينات التى تؤدى لاضعاف التلوين .

وقد استعمل لمدة طويلة الكثير من هذه المواد مثل ( السيكوسيل والالار ) إلا أنه قد ثبت ضررها مما أدى لإيقاف استعمالها في العالم .

المنستعمل حاليا مادة ( الكالتار ) Quitar والتي كانت تعرف بمادة P.P.333 تستخدم هذه المادة إما رشاً على النبات في الموعد المناسب بتركيز ٣٠٠ - ٥٠٠ PPM ، أو يضاف محلولها في التربة خلال موسم النمو السابق في السنة المراد حدوث التأثير فيها بتركيز يتراوح من ١٠ - ٢٠ جم مادة فعالة للشجرة الواحدة .



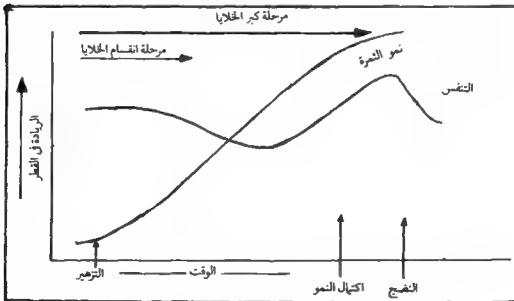


## نمو الثمار وصفاتها الطبيعية والكيميائية وخف الثمار

١٢ - نمو الثمار التفاحية :

تتكون الثمرة في التفاحيات بعد الاخصاب والعقد أو العقد البكري دون اخصاب من المبيض وما يحيط بها من أنسجة وقواعد السبلات والبتللات والأسدية الملتحمة .

أن معظم الثمرة التفاحية يتكون من الثمرة الكاذبة وهي ( الأنسجة خارج المبيض ) وهي تتبع في نموها منحنى النمو المستمر أو المنتظم أو ما يعرف بمعنى Sigmoid ( شكل ١٢ - ١ )



شكل ( ١٢ - ١ ) نمو الثمرة التفاحية ( مراحل نمو الثمرة والتنفس )

وذلك نتيجة لانقسام الخلايا في الأيام الأولى من مرحلة النمو وتستمر الزيادة في الحجم لمدة تختلف باختلاف النوع والصنف وتتراوح في الكمثرى بين ٧ - ٩ أسابيع ، وقد وجد في الأبحاث التي أجريت في مصر بواسطة Stino . 1954 أن مرحلة الانقسام تستمر ٤٦ يوماً فقط بعد الانحصاب في صنف كمثرى الليكونت كما يستمر الانقسام في التفاح لنفس المدة تقريباً ويتكون في لب ثمار الكمثرى والسفرجل خلايا اسكلارنشيمية ملجننة في مجاميع ولا تتكون في التفاح مثل هذه الخلايا ويبدأ تكوين هذه الخلايا في عمر ٦ أيام ويستمر تكوينها حتى ٥٦ يوماً ثم لا يحدث أى تغير فيها بعد ذلك .

تكبر الثمرة بعد ذلك في الحجم نتيجة لاتساع خلايا النسيج الاساسى وظهور فراغات بينية فيها بين الخلايا وتزيد كمية الفراغات البينية في التفاح عن الكمثرى وقد أجريت دراسات عديدة على العوامل المؤثرة في عدد خلايا النسيج الأساسى في ثمرة التفاح حيث انها لحد كبير تحدد حجم الثمرة وصفاتها .

وقد أثبتت التجارب أن عدد الخلايا في الثمار الكبيرة أكبر من الصغيرة وأن الثمار الكبيرة المأخوذة من أشجار خفيفة الاثمار تحتوى على خلايا أكبر حجماً من الصغيرة الناتجة من أشجار غزيرة الحمل .

وكذلك يؤدى زيادة التسميد بالنترجين لإنتاج ثمارا خلاياها أكبر في الحجم وأقل في العدد من الناتجة من الأشجار غير المسمدة أو القليلة التسميد .

وقد تبين أن خف الثمار مبكراً يؤدى لإنتاج ثمار أكبر حجماً نتيجة كبر في حجم الخلايا وليس لزيادة في عددها .

وعموماً فإن العوامل التالية بوجه عام تؤدى لزيادة حجم الخلايا وبالتالي كبر حجم الثمار :

١ - قلة العقد .

٢ - ملاءمة الرطوبة الأرضية للنمو .

٣ - وضع الثمرة من النورة حيث أن الزهرة الأولى تنتج ثمرة أكبر في حجم الخلايا .

٤ - زيادة عملية الخف .

٥ - زيادة نسبة الأوراق بالنسبة للثمار .

١٢ - ٢ العوامل التي تؤثر على شكل الثمار

إن شكل الثمرة يحدد قيمتها من الناحية الاقتصادية وقد سبق أن أوضحنا أن أصناف الكمثرى والتفاح معروفة بأشكال معينة تميزها لدى المستهلك وتسجل في مواصفاتها القياسية لذا فإن



حدوث أى تغير في هذا الشكل يؤثر على قيمتها التسويقية ويعبر عن شكل الثمرة غالبا بنسبة طولها إلى قطرها ( معامل الشكل Shape index ) . وقد وجد أن ثمار الكمثرى البكرية التى تنتج باستخدام حمض الجبراليك تميل إلى الاستطالة مما يغير من صفاتها القياسية .

كما يعتبر الشكل المطاول في بعض أصناف التفاح من مجموعة ( دلشيس ) من الصفات المرغوبة في حين أن بعض الأصناف الأخرى كاجونانان لا يفضل فيها الشكل المطاول .

ويؤثر الجو أثناء نمو الثمار تأثيرا كبيرا على شكل الثمرة وحيث إن الشكل يتحدد في الفترة الأولى خلال مرحلة انقسام الخلايا فإن زيادة انخفاض الحرارة في هذه الفترة يؤدي إلى ثمار أكثر تفلطحاً . . . وقد أثبتت بعض التجارب الحديثة أن « طول الثمرة في التفاح يتناسب عكسيا مع عدد الوحدات الحرارية خلال الموسم وليس بعد فترة التزهير فقط ومن العوامل الأخرى التى تؤدي إلى زيادة استطالة الثمار الآتى :-

١ - استخدام الأصول المقصرة .

٢ - اجراء الخف الشديد .

٣ - قلة المحصول الذى تحمله الشجرة .

٤ - المعاملة بمركب البرومالين ( جبرالين ٤ + جبرالين ٧ + سيتوكينين ) . تؤدي إلى زيادة الاستطالة وتستخدم تجاريا مع أصناف التفاح ( مجموعة الدليشيس ) لتحسين صفاتها .

إن ثمرة تفاح Anna وهى النصف الأساسى الذى يربح في المناطق الدافئة تميل إلى الاستطالة ولا تحتاج أى معاملات من هذا النوع كما أن الثمار التى تعقد بكريا منها والتى تكون خالية من البذور تميل إلى الاستطالة كثيرا .

## ١٢-٣ وزن الثمرة

تزداد الثمرة في الوزن نتيجة لامتلاءها بالماء وتكوين أنسجة جديدة أو تراكم بعض المواد الكيماوية بها .

## ١٢-٤ التغير في المركبات الكيماوية :

قد قام الكثير من الباحثين بدراسة التغير في المركبات الكيماوية داخل الثمرة التفاحية ومنها تبين أن السكريات المختزلة والسكروروز تزداد تركيزا أثناء موسم النمو في حين أن النشا يصل إلى أقصى كمية له قبيل اكتمال نمو الثمار ثم ينخفض بعد ذلك مع بقاء كمية منه تختلف حسب نوع

الثمار عند اكتمال النمو وقد بنيت بعض الأبحاث أن ثمار ( الجولدن دليشس ) الكبيرة الحجم تحتوى على نسبة من السكريات والمواد الذاتية الكلية أكثر من الصغيرة . . وتدل أبحاث أخرى حديثة أن درجة حرارة الجو في العشرين يوماً السابقة لجمع محصول ثمار صنف تفاح ( ماکتوش ) والاربعين يوماً السابقة لجمع صنف ( دولشيس ) ، ( النورثن سباى ) تؤثر على سرعة تحليل النشا .

وأن الدرجات المنخفضة تؤدي إلى سرعة هذا التحلل من الدرجات المرتفعة وقد أثبتت أبحاث متعددة أن ثمار أشجار التفاح النامية على المرتفعات تحتوى على نسبة أعلى من السكريات الكلية والسكريوز في حين أن الناتجة من أشجار المناطق المنخفضة تحتوى على نسبة أعلى من السكريات المختزلة .

إن وقت حدوث ذروة تجمع النشا في الثمرة وعلاقتها بظاهرة ( الكلاما تريك ) في التنفس غير ثابتة في الأصناف المختلفة .

إن كمية المواد التروجينية الذاتية في عصير ثمار التفاح والكمثرى قليلة تتراوح بين ٤ - ٣٣ مللى جم / ١٠٠ سم عصير في التفاح وتتراوح بين ٣ - ١٧ مللى جم / ١٠٠ سم عصير في الكمثرى . والثابت أن محتوى الثمرة من التروجين ينخفض بتقدم العمر بسرعة في البداية وتدرجياً بعد ذلك ويبقى المستوى ثابتاً بعد ذلك ويرتفع بعد حدوث ذروة التنفس .

أما الأحماض الأمينية الرئيسية في ثمار التفاح الناضج فهي :-

حامض الأسبرجين ، حامض الجلوتاميك ، حامض الأسبارتيك ، حامض السيرين ، حامض النيثاين وحامض الألفا الاين .

في حين أن الأحماض السائلة في الكمثرى هي :-

حامض الأسبرجين ، حامض الاسبارتيك وبدرجة أقل حامض البرولين ، حامض الجلوتاميك ، حامض السيومين ، حامض الثيرونين ، حامض الليوسين .

ويزداد البروتوبكتين في الثمار قبل الجمع ويقل بعد ذلك ويقل المحتوى البكتينى أثناء التخزين وتتركز البكتينات غالباً في جدر الخلايا .

كما يوجد في الثمرة إنزيمات الإميليز والفوسفور ليز التى تعمل على تحول النشا لمركبات أبسط والأنفريز الذى يعمل على تحويل السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية ومن أكثر الأنزيمات وجوداً وأهمية في التفاحيات البيروكسيديز والذى يقوم بأكسدة الفيتولات ومواد أخرى كثيرة مما يؤدي إلى ظهور لون داكن في الثمار عند قطعها وتعرضها للأكسجين .

وتحتوى ثمار التفاح على مستوى مرتفع من المواد الفينولية يقدر في تفاح الأنثى ١٦ ، ١٪ من وزن الثمرة ويعتبر حامض الكلوروجينيك أكثر الفينولات وجوداً في ثمار التفاح . وهو من مشتقات حامض النياناميك والتي تقل بتقدم الثمرة في العمر . وقد ثبت من الأبحاث الحديثة التي أجريت على ثمار تفاح الأنثى أن انزيم فينيل أوكسيداز يشبه تماماً مثيله في أصناف التفاح الأخرى ولا يتأثر بتعرضه لدرجات حرارة ٣٥ ، ٣٦ م . إن ارتفاع الفينولات في الثمرة وثبات انزيم البولي فينوليز بالحرارة يفسر عملية تحول لون لب الثمار إلى اللون البنى بعد الجمع ( Gonzalez, 1991 ) .

تعتبر الانثوسينينات من مجموعة الفينولات وهي تؤدي لتلون الثمار باللون الأحمر في التفاح وتتكون بارتباط السكريات مع حامض الكيوماتريك وتتركز في خلايا البشرة وتتركب من جزئ سكر يرتبط بأحد الفينولات وتتراوح الانثوسينينات بين ١ - ٦ ، ٢١ مللى جم / جم من جلد ثمار التفاح أن أكثر الأحماض العضوية انتشاراً في التفاحيات هو حمض المالكيك بالإضافة لتركيزات ضئيلة من أحماض أخرى ويبدأ في التكون في الثمرة من بداية النمو ثم ينخفض بعد ذلك .

تحتوى ثمار التفاحيات على مجموعة كبيرة من الفيتامينات ولكن بتركيزات ضئيلة . ومن أهمها فيتامين ( ج ) ، ( أ ) ، البيوتين ، بيوتوفيك ، ريبوفلافين ، ثيامين . كما تحتوى على كمية كبيرة من الكاوتينات والبيتاكاروتين والزانتوفيل التي تكون اللون الأصفر والأساسى لهذه الثمار .

يتكون بالثمره عند النضج العديد من المواد الطيارة التى تعطيها طعم ورائحة خاصة فالتفاح يحتوى على مواد طيارة مثل حامض البنزويك والفورميك ( جملتها ٢٠ حامض طيار ) ومواد طيارة كحولية ( حوالى ٢٦ مادة ) ومجموعة من الاسترات الطيارة ( حوالى ٧١ استر ) والكربونول ( ٢٦ ) والهيدروكربونات ( ٥ ) ويضيق هذا المقام عن ذكر تفاصيل عنها .

## ١٢- ٥ تنفس الثمار :

ثمرة التفاحيات مثل أى كائن حي تنفس - تستهلك كمية كبيرة من الأوكسجين ويتولد عنها كمية من  $CO_2$  ويظهر في شكل ( ١٢ - ١ ) منحني تنفس الثمار . ويتضح من الرسم أن تنفس الثمار يكون مرتفعاً عند بداية حياة الثمرة وينخفض بشدة أثناء مرحلة انقسام الخلايا ثم يقل تدريجياً أثناء مرحلة كبر الخلايا في الحجم ثم بعد ذلك يعود ثانية في الارتفاع عند اكتمال نمو الثمرة أو بدأ نضجها فيما يعرف باسم ( Climacteric Rise ارتفاع الذروة )

وتحدث قمة الذروة عند وصول الثمرة إلى النضج الكامل وينخفض التنفس فجائيا بعد ذلك أثناء شيخوختها .

وتتبع الثمار التفاحية مجموعة الثمار التي لها ذروة تنفس ( Climacteric fruits ) وتتميز هذه الثمار بأنها تكون أو يتولد أثناء تنفسها علاوة على  $CO_2$  المنطلق كمية كبيرة من غاز الايثلين الذي يسرع من نضجها بعكس مجموعة أخرى من الثمار والتي تعرف باسم الثمار التي ليس لها ذروة تنفس ( Non - climacteric fruits ) وهي لا يتولد عنها كمية كبيرة من الايثلين ويبدأ فيها التنفس مرتفعا وينخفض بسرعة .

## ١٢-٦ مراحل نمو الثمار :

كما سبق ذكرنا فإن الثمار تمر أثناء حياتها بأربع مراحل واضحة بشكل ( ١٢ - ١ ) .

### ١- مرحلة النمو :

تقسم هذه المرحلة إلى قسمين :

- ( أ ) مرحلة انقسام الخلايا : - وهي أول مراحل نمو الثمرة وتنشط فيها عمليات الانقسام وتكون خلايا جديدة ويكون تنفس الثمار في هذه المرحلة كبيرا .
- ( ب ) مرحلة كبر الخلايا في الحجم : وفيها تكبر خلايا الثمرة في الحجم وتتكون الفراغات البينية وتتراكم الكثير من المواد الكيماوية داخل الثمرة وينخفض فيها التنفس ببطء .

### ٢- مرحلة اكتمال النمو :

يبدأ النضج في هذه المرحلة وتصل الثمار عندها إلى أقصى حد نمو لها على الشجرة ويسمح تركيبها الداخلي بتخزين بعض المواد ، ويبدأ النضج حتى لو قطفت الثمرة وتواكب هذه المرحلة في التفاحيات حدوث بداية ظاهرة ذروة التنفس .

### ٣- مرحلة النضج :

يحدث في هذه المرحلة تغيرات فسيولوجية وكيماوية في الثمار كما يصل تنفسها إلى ذروة التنفس تتكون في الثمرة بعض المواد المكسبة للطعم والرائحة ويتم تلوينها اللون المناسب .

قطف الثمار قبل اكتمال النمو يمنع حدوث تغيرات النضج بحالة طبيعية كما أن قطفها في مرحلة متأخرة من النضج يسرع من وصولها إلى مرحلة الشيخوخة .

#### ٤ - مرحلة الشيخوخة :

يعقب نضج الثمار حدوث تغييرات داخلها وتكون مواد غير مستساغة الطعم مما يجعلها رديئة الصفات وتؤدي إلى موتها .  
أن سوء معاملة الثمار سواء قبيل القطف أو بعده يسرع من الوصول إلى مرحلة الشيخوخة .

#### ١٢ - ٧ خف الثمار :

يقصد بخف الثمار « إزالة جزء من المحصول في مراحل نمو الثمرة الأولى » وذلك للأغراض الآتية :

- ١ - إنتاج ثمار كبيرة الحجم جيدة الصفات سهلة التسويق .
  - ٢ - عدم إضعاف الشجرة .
  - ٣ - الإقلال من ظاهرة تبادل الحمل في بعض الأصناف التي تتميز بهذه الظاهرة ويمكن أن يبوب الخف كأحد موضوعات التقليم إلا أننا سنشرحه تفصيلياً في هذا الباب لما له من علاقة مباشرة بنمو الثمار وحجمها وجودتها .
- يعمل البستانيون على زيادة حدوث التزهير في البستان وتوفير الملقحات وكل ما يلزم العقد ، أن زيادة العقد عن المعدل المعتدل أو حمل الدوابر أو الفرع المثمر لعدد من الثمار يزيد عن طاقته يؤدي إلى قلة ما يصل للثمار من الغذاء وبالتالي يؤثر على نموها وحجمها النهائي وجودتها كما يؤثر على النمو الخضرى الناتج على الشجرة ويضعفها .

#### ١٢ - ٧ - ١ فوائد الخف :-

إن إجراء عملية خف الثمار بدرجة مناسبة تؤدي إلى الفوائد التالية وعلى الأخص في التفاح :-

#### ١ - كبر حجم الثمار :-

غالباً ما تحتاج الثمرة في الأصناف العادية من ( ٣٠ - ٤٠ ) ورقة وقد وجد بالبحث أن زيادة الأوراق عن ( ٥٠ ورقة ) لا تضيف أثراً على حجم الثمار . . . أما في حالة الأصول المقصرة فإنه وجد أن ١٠ أوراق كافية للثمرة الواحدة حيث يسهل وصول أشعة الشمس لأوراق مثل هذه الأشجار وبالتالي زيادة كفاءتها على إنتاج الغذاء .  
أما إذا زاد عدد الثمار واختلقت النسب فإن حجمها سيصغر .

## ٢- زيادة تلوين الثمار :-

تؤدى عملية الخف المناسب إلى زيادة عمق اللون السطحي الأحمر واللون الأصفر الأساسى فى التفاح وقد أوضحت بعض الأبحاث القديمة أن تباعد ثمار تفاح ( الجولدن ديليشس ) حولى من ١٠-٥ سم عن بعضها تؤدى لافضل تلوين .

## ٣- تحسين الجودة :-

تزداد جودة الثمار بزيادة عدد ما يخصها من أوراق وزيادة أشعة الشمس التى تسقط عليها وما يصل إليها من كربوهيدرات والمواد الأخرى التى تؤثر فى جودتها وتكوين طعمها المميز .

## ٤- عدم الاضرار بالأفرع :-

إن زيادة حمل الشجرة للثمار يؤدى لكسر الأذرع والأفرع الرئيسية والخف المناسب يمنع حدوث هذا الضرر .

## ٥- الحد من وجود الثمار المصابة بالآفات :-

غالبا ما تزال الثمار التى حدث بها ضرر بالآفات فى مراحل عمرها الأولى بعملية الخف مما يقلل من نسبتها فى المحصول النهائى .

## ٦- قلة نفقات التجهيز بعد القطف :-

من الواضح أن إنتاج ثمار عالية الجودة بواسطة خفها الخف المناسب سيققل من النفقات التجهيزية بعد القطف لقلة الثمار الرديئة والتالفة وتقليل ما يبذل لفرزها .

## ٧- الأثر على المحصول :-

من الواضح أن الخف المناسب لا يؤثر على المحصول حيث ان الثمار المتبقية تكبر فى الحجم مما يعرض كمية المحصول وبالعكس فإن قيمة المحصول تزداد بإنتاج ثمار كبيرة .

## ١٢- ٧-٢ علاقة الخف بالتقليم :-

تقل الحاجة إلى الخف كثيرا فى حالة الشجرة التى تقلم تقليماً مناسباً أثناء الشتاء .  
وفى الحالات التالية :-

١ - الثمار المحمولة على الدوائر المعرضة للشمس .

٢ - الأشجار ذات النمو القوى التى تتج نموات جانبية تتراوح بين ٣٠ - ٣٥ سم ونمو طرفى

يتراوح بين ٤٠ - ٤٥ سم مع عدم ظهور أعراض نقص العناصر على الأوراق .

٣- عندما يكون العقد ضعيفاً .

٤- الثمار المحمولة على الأغصان الأفقية عندما يزداد نشاط الحشرات المنشطة .

٥- عندما تكون الأشجار في سنة الحمل الخفيف .

٦- عندما يكون العقد المتبقى ثمار مفردة وليس في مجاميع .

٧- عندما يبدأ نمو الثمرة المناسب قبل موعد الحذف .

٨- عندما تقل رطوبة الجو وجفاف محلول الحذف ويطء امتصاصه .

٩- عندما يقل تكوين الأيثلين الداخلى في الشجرة في حالة قلة نسبة الثمار إلى الأوراق .

١٢- ٧- ٣ طرق خف الثمار :

١٢- ٧- ٣- ١ الحذف الكيماوى للتفاح :

يقوم على الأقل ٩٠٪ من مزارعى التفاح في العالم بإجراء هذه العملية ويبين جدول ( ١٢ - ١ ) أهم المواد المستعملة في الخارج هذه العملية وقد أجريت بحوث عديدة في هذا المجال تلخص أهم نتائجها فيما يلي :-

١- المواد المستعملة في الحذف :-

وقد استعملت مواد عديدة للحذف في التفاح إلا أن نتائجها ما زالت حتى الآن متضاربة ومع ذلك فإن المزارعين يقبلون عليها لما لها من فوائد ظاهرة ( جدول ١٢ - ١ ) .

٢- ميعاد الرش :-

ويعتبر ميعاد الرش ذو أهمية كبيرة عند استخدام المواد التى لها فعل هرومونى مثل NAA والتى يجب عدم رشها قبل عشرة أيام بعد التزهير ومن الواجب أن يجرى الرش في مرحلة تساقط البتلات حتى لا تحدث أضراراً أو تشوهات أما السيفين الذى استعمل من مدة كمبيد حشرى ثم كمادة خافئة للثمار فيمكن استعماله بعد مدة من ( ٥ - ٣٠ يوماً ) بعد اكتمال التزهير وهو أقل خطورة من المركبات السابقة إلا أن نتائجه قد تتغير بتغير موعد الرش .

٣- التركيز المستعمل :-

يزداد فعل نفتالين استيك أسيد NAA بزيادة التركيز أما المواد الأخرى فلم تود

جدول ( ١٢ - ١ )

بعض المركبات الكيميائية المستعملة في خف التفاح في الحارج

المادة	التركيز	ملاحظات
السيفين Carbaryl	١٥٠ - ٣٠٠ PPM	الرش مرة واحدة بعد ١٠ - ٢٥ يومًا من اكتمال التزهير
نافلين حامض الخليك NAA	٢ - ٥ PPM	الرش مرة واحدة بعد ١٥ - ٢٥ يومًا من اكتمال التزهير
DNOC (* Elgetol )	١ - ١ بيبت ١٠٠ جالون ماء	عند تفتح ٣ أزهار في النورة
Monsten	٢٢٧ - ٣٤٠ حـ ١٠٠ جالون ماء	الرش بعد ٢٠ - ٣٠ يومًا بعد اكتمال التزهير
ايشيفون	١٠٠ - ٢٠٠ PPM	الرش بعد ٢٠ - ٣٠ يومًا بعد اكتمال التزهير

\* منع استخدامه في كثير من الدول

الزيادة في تركيزها إلى زيادة الفاعلية وفي كل الحالات يجب العمل بالنسب المقترحة من البحوث السابقة والمبينة في الجدول ( ١٢ - ١ ) .

٤ - الصنف :-

تختلف أصناف التفاح من ناحية استجابتها للخف الكيماوي وغالبا ما يقصر استخدامه على الأصناف التي تعطى محصولاً غزيراً .  
إن الأصناف العقيمة ذاتياً أسهل في الخف من الخصبة .  
ومن الواجب ملاحظة العقد الطبيعي ومدى سهولة خفه قبل إجراء الخف الكيماوي حتى لا يتأثر المحصول .

٥ - الجو :-

تؤثر حالة الجو قبل وبعد الرش على النتائج تأثيراً كبيراً . حيث إنه يؤثر على معدل الامتصاص



وفعل المادة المستعملة وبالتالي تساقط الثمار كما أن تساقط الأمطار بعد الرش قد تقلل من فعل مواد الرش .

كذلك يؤدي انخفاض درجة الحرارة وزيادة الرطوبة وقلة سطوع الشمس لزيادة نسبة الخف .

#### ٦ - المواد الناشرة واللاصقة :-

وجد أن اضافة مواد لاصقة أو ناشرة تزيد من فاعلية المواد المستعملة في الخف ومن أشهر هذه المواد المستعملة هي مادة Tween أو Triton أو غيرها وتستعمل بنسب بسيطة لا تزيد عن  $\frac{1}{4}$  في آلاف .

#### ٧ - قوة الشجرة :-

وجد أن نسبة الخف تزيد في الأشجار الضعيفة لذا يجب أن تستعمل هذه المواد باحتراس مع مثيل هذه الأشجار .

#### ٨ - التلقيح ونشاط النحل :-

يجب من استخدام السيفين أثناء التزهير حتى لا يقتل النحل وبالتالي يقل التقيح والعقد ولذلك لا يرش السيفين إلا بعد العقد .

#### ٩ - كمية التزهير :-

عندما يقل التزهير يقل جملة العقد لذا لا يستعمل الخف الكيماوى مطلقا إلا إذا كان التزهير وبالتالي العقد قد حدث بنسبة كبيرة .

#### ١٠ - عدد مرات الرش :-

غالبا ما يجرى الرش مرة واحدة .

#### الاحتياطات العامة :-

فيما يلي بعض الاحتياطات العامة التى يجب أن يقوم بها مزارعو التفاح عند اجراء الخف الكيماوى :-

( أ ) لا يجرى الخف الكيماوى إلا إذا كان التزهير غزيرا والظروف الجوية تساعد على عقد كمية

كبيرة من الثمار .

- ( ب ) لا تستعمل عمليات الخف الكياوى إذا كان المحصول قليلا .
- ( جـ ) يفضل أن يجرى الرش في درجة حرارة بين ٢١ - ٢٤° م كما لا يجرى عند انخفاضها عن ١٥ , ٧° م أو ارتفعت لأكثر من ٢٦ , ٧° م أثناء التزهير .
- ( د ) يوجه الرش للجزء العلوى من الشجرة ويبلل جيدا العقد والأوراق ويجب عدم رش الأشجار الضعيفة ولم تجر تجارب منسقة حتى الآن للخف الكياوى للتفاحات في مصر أو البلدان المشابهة في الجو والتي يتظر أن تكون نتائجها مخالفة عما أجرى في البلاد الأخرى لذلك ينصح بالاحتراز عند استخدام الخف الكياوى لها إلا بعد الانتهاء من مثل هذه التجارب .

#### ١٢- ٧- ٣- ٢ الخف اليدوى :-

يجرى بإزالة ما يزيد من الثمار عما يراد بقاؤه على الشجرة بواسطة اليد ويفضل عدم استخدامه إلا بعد حدوث موجة التساقط الأولى للثمار .

تجذب الثمار الصغيرة المراد خفها باليد أو تزال باستخدام مقص مدبب الطرف وتترك المطلوب بقاؤها وقد ثبت أن ترك الثمار الأكبر حجما هو الأفضل وغالبا لا يترك على العنقود الزهرى الواحد أكثر من ثمرتين ويزال الباقي كما يترك على الفرع الواحد عدد محدود من الثمار يحدد طبقا لقوتها مع مراعاة النسبة الورقية السابق ذكرها . . . . وهذه الطريقة هى أفضل الطرق حيث يستطيع الإنسان بفكره والمعلومات التى لديه تحديد العدد المناسب وهو لا يتيسر مع الخف الكياوى أو غيره ويعاب على الخف اليدوى كثرة تكاليفه وعدم وجود العمالة المدربة في كثير من الأوقات وهو المستعمل حاليا وفي مصر بدون غيره ويجريه البعض بكفاءة عالية لخف التفاح .

ولا يمكن إنتاج ثمار التفاح عالية الجودة في حالة الأشجار الكبيرة أو زيادة جودة المحصول إلا باتباع هذه الطريقة .

#### ١٢- ٧- ٣- ٢ الخف الميكانيكى :-

- يجرى بعدة طرق بعد أو أثناء اكتمال التزهير مباشرة :-
- ( أ ) يوجه تيار مائى من مضخة عالية الكفاءة على الأزهار أو العقد حتى تسقط الكمية المطلوب اسقاطها ويجب أن يكون القائم بهذه العملية على دراية بها حتى لا يحدث ضرر للمحصول كله .

( ب ) استعمال الفرش لازالة الثمار الصغيرة وتستخدم آلات خاصة مركب بها فرش خاصة تدور حول الثمار وبذلك تساقط الثمار الصغيرة .

( جـ ) استعمال المزازات الآلية :-

يمكن استعمال آلات الماز لاسقاط الثمار وفي اسقاط العقد . .

يعاب على هذه الطريقة الآتى :-

١ - غالبا ما تسقط الثمرات الكبيرة ( وهى المطلوب بقائها ) لأن سقوطها نتيجة للهز أسرع من الصغيرة .

٢ - عدم انتظام عملية الخف .

٣ - تساقط ثمار أخرى بعد إجراء هذه العملية .

وعملية الخف رغم أهميتها الكبيرة وما لها من فوائد سبق شرحها قد تؤتى عكس الغرض المطلوب منها ولا يجب اجراءها إلا بعد تفهمها جيدا والاتجاه العالمى الآن هو عدم إجراء الخف إلا فى السنوات المنتظر فيها حدوث محصول كبير ومع الأشجار القوية الكبيرة السن .

تقوم مزارع التفاح العالمية التى تعمل على إنتاج ثمار ممتازة بإجراء خف كىاوى بهادة غير ضارة وبالحد الأدنى للتركيز وفى الميعاد المناسب يعقبها مرور عام على الأشجار واستكمال عملية الخف يدويا .





## قطف وتجهيز وتعبئة الثمار

تزرع أشجار التفاحيات للحصول على ثمار وفيرة جيدة الصفات بغرض الربح . أن أنسجة ثمار التفاحيات لينة تحتوى على نسبة مرتفعة من الماء مما يجعل عمرها التسويقى بعد القطف قصيرا نسبيا ويزداد هذا العمر قصرا وتحلل الأنسجة وتلف الثمار إذا ما أسىء معاملتها أثناء القطف أو خلال مراحل التجهيز والتداول المختلفة مما ينتج عنه خسائر كبيرة ويؤدى إلى فقد في الثمار الصالحة تصل نسبته في بعض الحالات إلى ما يزيد عن ١٤ ٪ في التفاح طبقا للمعايير العالمية غير أن ذلك يزيد كثيرا في مصر لعدم اتباع الوسائل الصحيحة .

### ١٣ - أهم مسببات الفاقد بعد جمع ثمار التفاحيات :-

١ - الكدمات : - Bruises

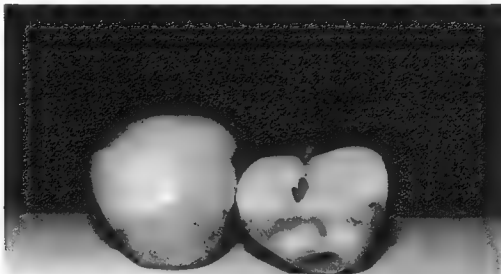
يعتبر الانكدام من أكثر ما يصيب ثمار التفاحيات بعد قطفها والكدمة تنشأ من تفلطح سطح الثمرة في أحد جوانبها ثم يتحول لون جلدها في هذه المنطقة إلى اللون البنى ويظهر بعد ذلك عليها مظاهر العطب .

أن أصناف التفاح القليلة الاحتياج للبرودة والمزرعة في مصر وعلى الأخص صنف Anna ذات جلدة ضعيفة ولحم هش مما يتطلب معه العناية بعمليات الجمع والاعداد مما يقلل الاحتكاك ومنع حدوث هذه الظاهرة . كما أن جلدة الكمثرى تتحول إلى اللون البنى عندما تحتك بأسطح صلبة .

### ٢ - الأضرار الفسيولوجية والمرضية : - Physiological and Pathological Defects

يظهر على ثمار التفاح قبل الجمع أو بعده كثير من التشوهات نتيجة للقطف في موعد غير مناسب أو اختلال الوظائف الفسيولوجية للثمرة وقد أحصى في العالم الكثير من هذه الأضرار . وقد وجدت ( جيهان محمد ) سنة ١٩٩١ أن هناك عدد من مظاهر التشوه الفسيولوجى تظهر على ثمار التفاح الانا في مصر كان أكثرها ما يعرف بتدهور الشيوخوخة والذي تظهر أعراضه في

شكل (١٣- ١) ويلاحظ ذلك على كثير من الشار التي تجمع بعد أن تتعدى مرحلة اكتمال النمو



شجيرة



الانسلاق ناحية العنق

شكل (١٣- ١) بعض التشوهات الفسيولوجية في ثمار التفاح الأنا

وتقطع شوطا كبيرا في النضج ويسبب هذا التدهور نسبة كبيرة من الفاقد في هذا النوع من التفاح كما تظهر انسلاقات واضحة في طرف عتق الثمرة وجانباها وتؤثر طريقة الري والأصل المستعمل على نسبة حدوث هذين التشوهين - وهناك نسب متفاوتة من التشقق الطولي من ناحية عتق الثمرة والبقع الفليينية على جوانبها وعموما فإن حسن معاملة الثمار أثناء نموها على الأشجار وقطفها في الموعد المناسب يقلل كثيرا من هذه التشوهات .

أما الاصابات المرضية التي تظهر على الثمار فغالبا ما ترجع لفطرى البسيليوم *Penicillium* وبيوتريس *Butrites* أما تشوهات الكمثرى الفسيولوجية فغالبا ما تنحصر في الانهيار الداخلى والتبقع الخارجى .  
كما أنه تزيد في الكمثرى الاصابة بالأعفان السابق ذكرها في التفاح .

### ٣- الانحلال : - Deterioration

كما أسلفنا فإن الثمرة تتكون من نسيج حى يتنفس ويستهلك طاقة ويفقد ماء . وأن العوامل التى تؤدى لسرعة التنفس وفقد الماء وقلة المخزون فيها تجعل انحلالها يحدث سريعا وأهم هذه العوامل ارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة حول الثمار وكما أن سرعة تحلل المواد البكتينية يؤدى إلى تهشم الجدر بسرعة والاسراع من الانحلال .  
ومن أهم العمليات التى تجرى لثمار التفاح لأبطاء عملية الانحلال رشها قبل الجمع أو غمسها بعدة بمحلول ٤ ٪ كربونات كالسيوم والكالسيوم يؤجل تحلل الصفيحة الوسطى بين الخلايا ويحول البكتين الذائب إلى بكتات كالسيوم .

### ١٣- ٢ جمع الثمار :

### ١٣- ٢- ١ متى تجمع الثمار :

ذكرنا أن تحديد موعد اكتمال نمو الثمار وبدأها في النضج يتخذ أساسا لعملية الجمع لذا كان من الضروري تحديد هذه المرحلة بدقة بالنسبة للأصناف المختلفة وفي المناطق المختلفة بواسطة محطات البحوث الاقليمية واصدار نشرات توضح للمزارعين مواصفات اكتمال النمو لكل صنف ليستعين بها المزارع مع إجراء بعض التجارب البسيطة في تحديد موعد وصول ثمار البستان لمرحلة اكتمال النمو ومن الواجب أن تكون مواصفات اكتمال النمو سهلة التقدير حتى يتمكن المزارع

العادى من إجراء الاختبارات بنفسه وقد بدأ استخدام برامج جاهزة تستخدم على الكمبيوتر الشخصى ويمكن ادخال معلومات عن القياسات المختلفة والتنبؤ بموعد اكتمال نمو الثمار. وفيما يلى بعض القياسات التى تجرى على ثمار التفاح والكمثرى :

#### ١ - عدد الأيام من التزهير حتى اكتمال النمو .

وهى تختلف باختلاف الأصناف والمواسم وقد قدرت فى الكمثرى الليكونت فى مصر بواسطة (استينو سنة ١٩٥٦ ) ( ووللى سنة ١٩٥٧ ) بـ ١٣٣ يوماً كما حددت لصنف التفاح أنا بواسطة (استينو وآخرين سنة ١٩٨٤ ) بـ ١٣١ يوماً .

#### ٢ - متوسط الاحتياجات الحرارية بحساب الوحدات الحرارية المكتسبة ( GDH )

من وقت التزهير حتى اكتمال النمو :

يمكن للمزارع حساب عدد الوحدات الحرارية فى منطقة ما فى الموسم لتحديد الموعد الذى تصل فيه ثماره لاكتمال النمو .

#### ٣ - تكوين طبقة انفصال فى عنق الثمرة :

عندما تصل الثمرة إلى مرحلة اكتمال النمو تتكون فى عنق الثمرة منطقة انفصال ويمكن بدفع الثمرة لأعلى أو مسكها باليد وثنيتها ثنيًا خفيفًا التأكد من تكون هذه الطبقة بانفصال الثمرة وهذه الظاهرة أكثر وضوحاً فى الكمثرى عن التفاح .

#### ٤ - حجم الثمرة :

يعتبر حجم الثمرة أحد الدلائل التى تتخذ دليلاً على اكتمال النمو إلا أن حجم الثمار يتأثر كثيراً بزيادة حمل المحصول أو نقصه أو إجراء عملية الحذف لذا لا يعتمد عليه كثيراً .

#### ٥ - الصلابة :-

المعروف أن الثمار تلين كلما تقدمت فى النمو نتيجة لكبر خلاياها فى الحجم وانحلال طبقة الصفحية الوسطى التى تربط الخلايا ويستعمل لقياس الصلابة أجهزة عديدة من أهمها جهاز تقدير الصلابة الحقل ( شكل ١٣ - ٢ ) .





شكل ( ١٣ - ٢ ) جهاز قياس صلابة الثمار

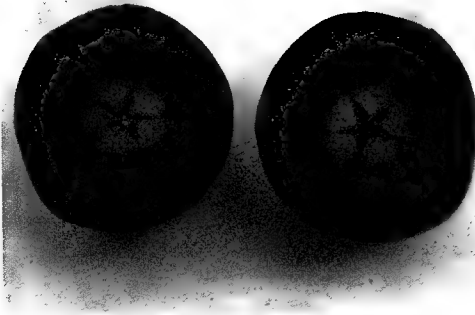
#### ٦ - لون الثمرة الخارجى :

كما أسلفنا فإن الثمار يتحول لونها تدريجيا من اللون الأخضر الداكن إلى الأخضر الفاتح ثم الأخضر القشبي . . ذلك فيما يعرف بتغيرات اللون الأساسى للثمرة وغالبا تصل ثمار الكمثرى لاكتمال لونها عندما تصل للون الأخضر القشبي أما أصناف التفاح الصفراء اللون فيكتمل نموها عندما يظهر اللون الأصفر والحمراء عندما يغطى اللون الأحمر جزءا من غلاف الثمرة .

وقد ثبت أن صنف تفاح Anna المتزوع فى مصر يبدأ فى تكوين اللون الأحمر فيه أثناء نضج الثمار و يمكن اتخاذه كدليل لاكتمال النمو حيث أن الثمار إذا ما تركت للتلون فتكون آنذاك قد تعدت هذه المرحلة وتعرض بسرعة لعوامل الاضرار .

#### ٧ - نسبة النشا :-

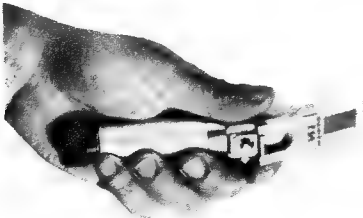
إن بدأ تحلل النشا فى التفاح يعتبر دليلاً جيداً على اكتمال النمرور وغالبا يستعمل لذلك اختبار اليود بوضع بعض نقط من محلول يود فى يوديد البوتاسيوم على سطح الثمرة وتركها لعدة ثوانى فتظهر الأماكن المخترن فيها النشا بلون أزراق داكن أو أسود وغير المخترن بها النشا بلون فاتح ، ويبين شكل ( ١٣ - ٣ ) مقطعا فى ثمرة تفاح Anna مكتملة النمو ويظهر اختفاء اللون الأسود الناتج عن اختبار النشا من أجزاء الثمرة الحقيقية وتركزه داخل الثمرة الكاذبة والمواد الموجودة مما يبين اختفاء النسبة من الأجزاء التى يخفى فيها اللون ( عطية ١٩٨٦ ) .



شكل (١٣-٣) اختبار النشا  
( ثمار مكتملة النمو - يلاحظ اختفاء النشا من الثمرة الحقيقية )

#### ٨- المواد الذاتية الكلية .

يمكن اعتبار نسبة هذه المواد والتي تقدر بمقياس رفراكتو متر حقلى بسيط والمبين بشكل (١٣-٤) أحد علامات اكتمال النمو .



شكل (١٣-٤) الرفراكتومتر الحقل

#### ٩- نسبة السكريات :

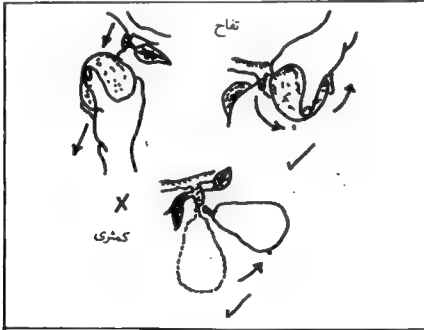
يمكن بتحليل السكريات الكلية معرفة اكتمال نمو الثمار إلا أن هذه العملية تحتاج لمعمل خاص ولا ينصح باستعمالها للمزارع المبتدئ .

ولكى يستفيد المزارع مما سبق ذكره من علامات يجب أن يبدأ قبيل انقضاء المدة الافتراضية من التزهير حتى اكتمال النمو بأخذ عينات كل عدة أيام واجراء بعض الاختبارات المذكورة سابقا حتى تصل خواص ثماره إلى المواصفات المحددة لاكمال نموها بالضغط فإذا كان سيجمع ثماره للتسويق في مكان بعيد أو لتخزينها بالتلاجات لفترة ما فيجب أن يقوم بالجمع على الفور أما إذا كانت الثمار تسوق في أسواق قريبة أو تصنع فيجب أن تترك على الأشجار وتجمع بعد النضج الملائم مع ملاحظة عدم حدوث ما يضر بالثمار أثناء هذه الفترة .

#### ١٣- ٢- ٣ عملية الجمع

##### ١- القطف اليدوى :

تجمع ثمار التفاح والكمثرى يدويا في الغالبية العظمى من الحالات التى نستهلك فيها الثمار طازجة ويكون الجمع كما هو مبين بالشكل ( ١٣ - ٥ ) بوضع الثمرة برفق في راحة اليد وضغطها



شكل ( ١٣ - ٥ ) طريقة قطف ثمار الكمثرى والتفاح

لأعلى مع ثنية خفيفة على أحد الجوانب أو باستخدام مقصات الجمع مع ترك جزء صغير من العنق. ويجب إجراء عملية الجمع بعد تطاير الندى وفى الأوقات التى لا تكون فيها حرارة الشمس عالية.

توضع الثمار باحتراس فى أوعية الجمع بعد جمعها وهى غالبا ما تكون جرادل بلاستيك ذات يد أو مشنات خاصة ولا تفضل استعمال أكياس الجمع القماشية .

تستعمل سلالم خفيفة الوزن أو مسارج متحركة للوصول للأفرع العليا وفى كل الحالات يجب الاحتياط بشده من الضغط على الثمار بالأبهام لتقدير صلابتها كما هى عادة كثير من المزارعين حيث أن ذلك يسبب تترك الأنسجة واصابتها بكدمات كما يتلافى القاء الثمار من ارتفاعات أو جعلها تساقط على الأرض .

وعند امتلاء عبوة الجمع يفرغ القائم بالعملية ما يوجد بوعاء الجمع من ثمار باحتراس فى صناديق الحقل التى تسع حوالى ٢٠ ك والنسج تصنع من البلاستيك أو فى Bins كبيرة شكل (١٣- ٦) والنسج تختلف فى المقاييس والمستعمل منها فى كاليفورنيا الآن يبلغ أبعاده ١٢٠ ×



سكّ (١٣- ٦) حبوب نقل الثمار من الحقل ( Bins )

١٢٠×٦١ سم من الداخل وتصنع من نوع من الخشب اللين وقد تغطي من الداخل بالقماش أو بإداة لينة يسهل تنظيفها ويجب أن يكون بها فتحات جانبية للتهوية وعموما فإن عبوات الحقل يجب أن تكون ذات أسطح داخلية ملساء نظيفة حتى لا تضر بالثمار .

ترص عبوات الحقل في مكان يحميها من أشعة الشمس المباشرة وعندما يمتلئ عدد منها تنقل باحتراس سواء بالتحميل على مقطورات أو باستعمال شوكة رافعة إلى أماكن التعبئة سواء في الحقل أو محطات التعبئة الخاصة .

## ٢- الجمع الآلي :

إن التكاليف الباهظة للمعالجة المدربة على الجمع أدت إلى التفكير في ابتكار آلات تسهل هذه العملية مع الاحتياط من الأضرار بأنسجة الثمار ولم تستعمل هذه الآلات بمصر حتى الآن وما زالت قاصرة على جمع ثمار التفاحيات المستعملة للتصنيع في مناطق الإنتاج العالمية .

وأكثر الأجهزة استعمالا مع التفاح والكمثرى تعتمد على عصي تدور على محور بسرعة كبيرة وتكون مغطاه من نهايتها بقطعة من الكاوتشوك وتقوم باستقبال الثمرة التي تسقط من الشجرة على سطح لين يقلل من احتكاكها بالأرض وعلى العموم فإن مثل هذه الآلات تحتاج لمزيد من التطور ولا ننصح باستخدامها في الوقت الحاضر .

## ١٣- ٢- ٤ النقل إلى مكان التعبئة :

يسهل أن تعطب الثمار أو تضر أثناء نقلها من مكان جمعها إلى مكان تعبئتها سواء كان ذلك داخل الحقل أو في مناطق التعبئة والتجميع خارجه ويجب أن تراعى النقاط التالية لتقليل هذه الأضرار :-

- ١- رفع الصناديق باحتراس من على الأرض ووضعها ( ورصها ) بعناية على وسيلة النقل .
- ٢- في حالة استخدام الشوكة الرافعة يقلل اهتزازاتها إلى الحد الأدنى .
- ٣- يجب أن تكون طرق المزرعة ممهدة جزئيا لتقليل اهتزاز الصناديق .
- ٤- أن تتحرك وسيلة النقل سواء داخل أو خارج المزرعة بسرعة بطيئة .

### حماية الثمار من الحرارة المرتفعة :

إن ارتفاع حرارة الثمار نتيجة لجمعها في أوقات من النهار ترتفع بها حرارة الجو أو تعريضها بعد الجمع أو أثناء النقل إلى حرارة الشمس المباشرة يؤدي لسرعة تلفها ولتلافى ذلك ننصح بعمل الآتى :-

- ١ - يجب ألا يجرى الجمع في الأوقات التي لا ترتفع فيها درجات الحرارة أثناء النهار .
- ٢ - أن تكون عبوات الحقل جيدة التهوية لعدم تراكم الحرارة بالثمار .
- ٣ - أن يتجنب تعريض الثمار لضوء الشمس المباشرة .
- ٤ - سرعة نقل الثمار إلى أماكن التعبئة والتي تفضل أن تكون مجهزة بوحدة تبريد سريع لحفظ درجة الحرارة في أقل وقت ممكن .

### ١٣ - ٢ - ٥ الأعداد والتعبئة

#### ١٣ - ٢ - ٥ - ١ الأعداد والتعبئة في الحقل :

ما زالت التعبئة في الحقل هي الوسيلة المستعملة في مصر مع ثمار التفاحيات إلا أن كثيراً من الدول العربية مثل لبنان وسوريا أصبحت تعبأ ثمار التفاحيات في محطات تعبئة خاصة .  
والتعبئة في الحقل غالباً ، تجرى في أماكن مظلمة وتلقى فيه الثمار بغير احتباس على الأرض ثم يقوم عمال متمرسين بمسح الثمار بقطعة من القماش غير نظيفة مما يؤدي إلى تلفها . . . . . ثم يحدث نوع من الفرز غير الدقيق حيث ترفع الثمار المعطوبة والمصابة وتلقى جانباً ويجرى تحجيم يدوي لفصل الثمار إلى أحجام غير محددة ثم تعبأ الثمار في عبوات من مواد محلية مثل الجريد أو صناديق من الكرتون تتراوح سعتها من ٥ - ١٠ كيلو للصندوق وحوالى ٢٠ ك للأقفاص الجريد (شكل ١٣ - ٧) .

وقد قامت بعض المزارع بتطوير هذه الطريقة وتجهيز أماكن نظيفة يوضع بها مناضد يفرغ عليها الثمار وتجري عمليات تحجيم يدوية ثم تعبأ الثمار داخل عبوات المستهلك الصغيرة المصنوعة من المواد البلاستيكية المختلفة .



شكل (١٣-٧) الثمينة المحلية للتفاح في مصر

### ١٣- ٢- ٥- الأعداد والتعبئة في محطات التعبئة :

إن الإنتاج الحديث والذي يتطلب الحصول على ثمار مرتفعة القيمة يعتمد كثيراً على حسن اعداد تعبئة الثمار وتقليل اصابتهما والفاقد منها ولا يتأتى ذلك إلا داخل محطات خاصة للتعبئة جيدة التجهيز .

تختلف قدرة المحطة من ٨ أطنان في الوردية الواحدة إلى أكثر من ١٠٠ طن ويمكن انشاءها في المزارع الكبيرة للشركات أو الأفراد أو أن تكون تابعة للاتحادات النوعية للمنتجين .  
ويجب أن تصل الثمار داخل عبوات الحقل في أسرع وقت ممكن حيث أن تأخير تجهيزها يزيد من تعرضها للعطب ويمكن أن تقسم الخطوات التي تجري في محطات التعبئة إلى الأقسام الآتية :-

#### أولاً : التجهيز للتعبئة :-

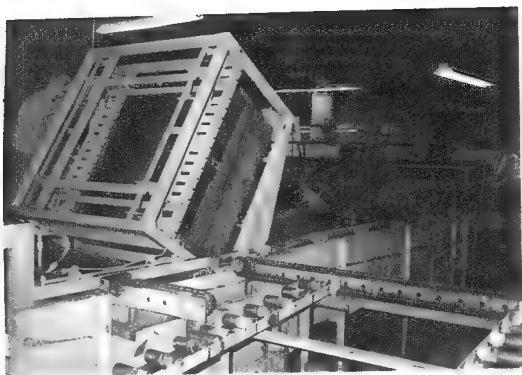
##### ١ - وصول الثمار إلى خط التعبئة : Dumbing

تفريغ الثمار غالباً على سبر التعبئة أو سير الفرز بقلب عبوات الحقل يدوياً أو آلياً ( يدوياً في حالة استخدام عبوات حقل صغيرة وآلياً إذا ما استخدمت الـ (Bins) إلا أن هذه الطريقة تسبب غالباً الاضرار بالثمار وعدم انتظام حركتها على خطوط الإنتاج وقد تطورت باستخدام أجهزة خاصة للتفريغ إلا أن النتائج ما زالت غير مرضية حتى مع استخدام التحكم الإلكتروني .  
يستخدم حالياً على نطاق متسع في محطات التعبئة سواء الصغيرة أو الكبيرة ما يعرف بالتفريغ المائي Water dumbing ومنه أنواع عديدة ( شكل ١٣ - ٨ ) .

( أ ) المجموعة الأولى : تعتمد على تفريغ العبوات بقلبها آلياً داخل الماء .

( ب ) المجموعة الثانية : تعتمد على دخول الـ ( Bins ) إلى أحواض التفريغ المائية بطريقة تسمح بأن تعوم الثمار في المياه التي تتحرك بطريقة تنقل الثمار العائمة إلى رافعة تنقلها من الماء إلى خطوط الفرز بعد ذلك ولكي تعوم الثمار يجب زيادة كثافة الماء بإذابة قدر من الأملاح غالباً ( كبريتات صوديوم  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ) بها ويجب ملاحظة ألا يتلوث الماء المستخدم في هذه العملية حتى لا يسبب عدوى للثمار ومن الضروري غسيل وتعقيم خزانات التفريغ دورياً وإضافة الكلور إلى الماء بتركيز 250 ppm





سکیر ۱۹۰۳ء سے بنایا گیا

## ٢- الغسيل والتنظيف والتجفيف Washing and Drying

كثيرا ما تخضر الثمار من الحقل وهى ملوثة بمواد رش وأتربة وقد يكفى في بعض الحالات الماء المستعمل أثناء عملية التفريغ للغسيل أما في حالات عدم نظافة الثمار فمن الضروري أن تغسل جيدا بامرارها في أحواض تحتوي على بعض المنظفات الصناعية لتزيل آثار الأوساخ ويعقبها الرش بالماء لغسيل آثار هذه المواد . . وقد كان يستعمل في الماضي مطهرات صناعية لقتل الفطريات إلا أن هذه العملية أصبحت قليلة الاستخدام نظرا لأن كثيرا من المواد المطهرة ثبت ضررها بصحة الإنسان . . يجب أن تزال آثار الماء المستخدم في الغسيل بامرار الثمار بسرعة في نفق صغير يمر فيه تيار هواء ترتفع درجة حرارته إلى درجة غير ضارة بالثمار .

## ٣- الفرز الأساسي : Sorting

تفرز الثمار يدويا بمرورها على سيور يقف أمامها عمال مدربون يقومون بانتقاء الثمار المصابة أو التي بها عيوب أو غير جيدة التلوين ووضعها على سيور أخرى ويجب أن يكون المكان المخصص للعمل متسعا وأن تكون سرعة مرور الثمار على السيور مناسبة بحيث يقوم العامل بفرز الثمار بكفاءة وبدون أى تعطيل .

إن الفرز غير الدقيق قد يؤدي إما إلى فصل الثمار جيدة الصفات أو ترك الثمار الرديئة مع الثمار الجيدة وفي الحالتين تحدث خسائر كبيرة .

## ٤- التلميع وتحسين الثمار : Polishing

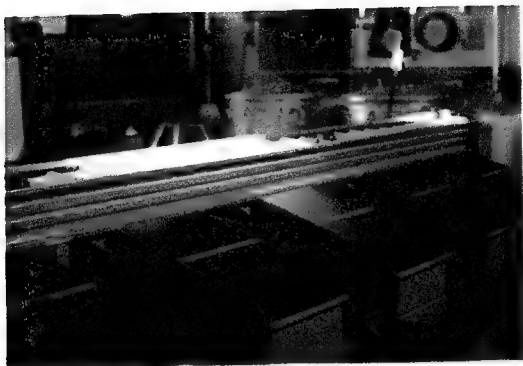
إن ثمار التفاح مغطاة بطبقة سميكة من الكيوتيكل تقلل من فقد الماء إلا أن هذه الطبقة أقل سمكا في الكمثرى .

وغالبا لا تضاف أى طبقات من الشموع أو المواد التي تؤدي لتحسين شكل الثمار إلا أن بعض محطات التعبئة تقوم بامرار الثمار على فرش خاصة مصنوعة من شعر طبيعي فتقوم هذه الفرش بتلميع الثمار واعطائها شكلاً جذاباً .

## ٥- التحجيم : Sizing

المقصود بهذه العملية « هو فصل الثمار إلى مجاميع متناظرة في الحجم » حيث إنه من المطلوب تعبئة ثمارا متماثلة الأحجام في العبوة الواحدة .

وتجرى عملية التحجيم آليا باستخدام آلات عديدة الأنواع : منها أجهزة بسيطة منخفضة الثمن وأجهزة إلكترونية دقيقة جدا ولكنها باهظة الثمن - وسنمنا في هذا المجال استخدام الآلات ذات الكفاءة المرتفعة الدقيقة في عملها وإلا يحدث للثمار ضررا بالاحتكاك أو غيره ويبين شكل (١٣ - ٩) أحد أجهزة التحجيم الحديثة .



شكل (٩-١٣) آلات التحجيم الحديثة

## ثانيا : تعبئة الثمار في عبوات Packing

تعبأ الثمار بعد تجهيزها في عبوات مناسبة تسمى ( عبوات التسويق ) وهي عديدة تعود للحديث عنها فنيا بعد وتستخدم هذه العبوات في نقل الثمار من محطة التعبئة إلى المستهلك بحيث تصل إليه بحالة سليمة كما تسهل عمليات البيع والعرض والنقل وغيرها ويجب أن تتوفر في هذه العبوات ثلاث نقاط هامة هي :-

- ١ - ألا تتحرك الثمار داخل العبوة مما يسبب ضررها .
- ٢ - عدم ضغط الثمار على بعضها فتؤدى نقل الثمار العليا إلى تهشم ما تحتها من الثمار .
- ٣ - ألا تتعرض الثمار للاحتكاك بجوانب العبوة غير الملاءم مما يسبب ضررها .

### ١ - التعبئة اليدوية :

تعبأ الثمار برصها يدويا داخل العبوة ويقوم بذلك عمال مدربون على علمية التعبئة تصل أمامهم الثمار المجهزة وذات الحجم الواحد وتتجمع بكمية كافية حتى تتم عملية الرص بكفاءة ويقوم العمال بالرص بطرق عديدة :-

- ١ - عند استخدام العبوات الكبيرة ( عبوات التسويق ) يكون الرص :-

( أ ) في طبقات .

( ب ) عند استخدام صواني خاصة ذات تجاويف تصنع من الورق أو البلاستيك توضع الصواني والتي يتلائم تجويفها مع حجم الثمار التي تعبأ بالرص باليد ويوضع عليها صينية أخرى تعبأ بنفس الطريقة حتى تمتلئ

( ج - ) عند التعبئة في عبوات المستهلك ترص الثمار داخل عبوة المستهلك الصغيرة التي تغطى آليا وبعد ذلك يوضع عدد ثابت في عبوة نقل مناسبة .

### ٢ - التعبئة الآلية :

هناك أجهزة عديدة تستخدم لهذا الغرض :

( أ ) أن توضع العبوة داخل الآلة إما آليا أو يدويا ثم يندفع إليها قدر معين من الثمار وفي نفس الوقت يمتز الوعاء حتى يمتلئ بالثمار ثم ينقل آليا إلى الحزام المتحرك وهكذا تتم العملية مع عبوات أخرى ويجرى التحكم في ذلك الكترونيا .

( ب ) تعبأ الثمار آلياً داخل صوانى التعبئة ثم يقوم العامل بنقل هذه الصوانى يدوياً ووضعها فى عبوات أكبر .

( جـ ) التعبئة داخل عبوات المستهلك المتعددة الأشكال والأنواع داخل أجهزة خاصة ثم تنقل منها إلى عبوات النقل .

ثالثاً : تجميع العبوات والتخزين لحين النقل :

عندما يتجمع عدد كافى من العبوات ترص على طبللى خاصة Ballets تحزم من الخارج ثم تنقل للحفظ فى ثلاجة على درجة مناسبة لحين التسويق .

عبوات التسويق والاستهلاك :

وهى متعددة الاحجام وتصنع من مواد مختلفة وتستخدم فى توصيل الثمار والمحافظة عليها من مكان التعبئة إلى المستهلك خلال فترة التخزين والتسويق ويشترك فى هذه العبوات :-

- ١ - حماية الثمار من الضرر خلال الفترة المشار إليها - على أن تحافظ على شكلها وتماسكها لمدة طويلة قد تتعرض فيها لنسب مرتفعة من الرطوبة قد تصل إلى حد التشيع .
- ٢ - تسهل من عملية التبريد السريع للثمار المعبأة داخلها والتي غالباً ما تكون درجة حرارتها هى حرارة الحقل حتى تصل إلى حرارة التخزين أو النقل .
- ٣ - يجب أن تحمى الثمار من الضغط الذى يقع عليها من أعلى أو الاهتزاز أثناء النقل .
- ٤ - يجب أن تصنع من مواد يسهل الحصول عليها .
- ٥ - تكون ذات شكل جذاب للمستهلك .
- ٦ - أن تكون ذات ثمن مناسب .

وهناك عديد من أنواع العبوات ذات مقاييس وسعة تختلف من ١ - ٢٠ كيلو . ويطلق على العبوات الصغيرة اسم عبوات المستهلك وتصنع من البولي ايثيلين أو الكارتون أو الشباك المختلفة أما الكبيرة فتصنع غالباً من الكرتون وهى ذات سمات مختلفة شكل ( ١٣ - ١٠ ) ويطلق عليها اسم عبوات التسويق .



شكل (١٣-١٠) عبوات التسويق



## تخزين ثمار التفاحيات

إن تنظيم عملية تسويق ثمار التفاحيات تحتاج لتخزينها بطريقة تحافظ على نضارتها وصفاتها حتى يمكن عرضها بالأسواق في الوقت المناسب ليحدث توازن بين العرض والطلب ويمتد موسم التسويق إلى ما بعد موسم الجمع مما يحقق البيع بسعر أعلى وكذلك توفير الثمار للمستهلك على مدار العام .

### ١٤- ١ أغراض التخزين :

- ١ - تخفيض النشاط الحيوي للثمرة بوضعها في درجة حرارة منخفضة لا تحدث أضرارا وبالتحكم في الجو المحيط بها .
- ٢ - الحد من نمو الكائنات الدقيقة بتخفيض درجة الحرارة وتقليل رطوبة سطح الثمرة .
- ٣ - تقليل جفاف الثمار وفقدانها الماء بتخفيض درجة الحرارة ورفع الرطوبة حولها .

### ١٤- ٢ العوامل التي تؤثر على التخزين :

#### ١ - درجة الحرارة :

أثبتت التجارب العديدة أن درجة الحرارة التي تتراوح في حدود من الصفر إلى ١ م هي أكثر الدرجات ملائمة لتخزين التفاحيات وأن تخفيض درجة الحرارة عن ذلك يعرض الثمار للتلف والتفاح أكثر مقاومة لأضرار البرودة المنخفضة عن الكمثرى إلا أننا لا ننصح بتقليل درجة حرارة التخزين عن الصفر المتوى لأنه من الممكن انخفاض درجة الحرارة داخل غرف التخزين فجأة لاقبل من ذلك ويحدث للثمار ضرر شديد .

## ٢- الرطوبة النسبية :-

يجب أن تتراوح الرطوبة النسبية داخل غرف التخزين المخزن بها ثمار التفاحيات ما بين ٩٠ - ٩٥٪ لأن انخفاضها عن ذلك يؤدي إلى سرعة فقد الرطوبة من داخل الثمار . كما أن زيادتها تؤدي إلى إنتشار الكائنات الدقيقة ويمكن التحكم في الرطوبة داخل هذه الغرف بأجهزة آلية إلا أنها مكلفة وغالبا ما يجرى ذلك بوضع ماء داخل أواني مفتوحة .

## ٣- الغازات المحيطة :-

يؤثر على عملية الحفظ داخل الثلاجة تركيب الجو المحيط بالثمار حيث أن المعروف أن زيادة  $O_2$  تؤدي إلى زيادة سرعة تنفس الثمار وأن زيادة  $CO_2$  أو  $N_2$  في هذا الجو تؤدي إلى قلته وتطيل مدة التخزين ومن هنا نشأت طريقة التخزين في جو متحكم فيه CA حيث يؤدي ذلك لطول فترة التخزين ويجرى عملية التحكم إلكترونيا أو باستخدام مواد تمتص الغازات المراد تقليلها للحد المطلوب أو بمواد يحدث عنها تفاعل يزيد من تركيز الغازات المطلوب زيادتها .  
وينتج أثناء عملية التنفس غاز الإيثيلين الذي يسرع من عملية النضج وبالتالي يقلل من فترة التخزين ومن الضروري تقليل نسبته في الجو المحيط بالثمار .

## ١٤- ٣ أنواع التبريد :

### ٤- ٣- ١ التبريد السريع ( التبريد الأولي )

يقصد بهذا النوع من التبريد « إزالة حرارة الحقل من الثمار في أقصر وقت ممكن » بعد جمعها من الأشجار كما تجرى هذه العملية قبل شحن الثمار بعد اعدادها وهذه الوسيلة كبيرة الفائدة من الناحية الحيوية والاقتصادية لأنها تبطل النضج وتقلل من انحلال الثمار وإحمال التبريد المطلوبة في مخازن التبريد مما يوفر في الآلات المستعملة وكمية الطاقة المطلوبة لتشغيل الآلات أثناء التخزين .  
وكثيرا ما تجرى هذه العملية الآن على الثمار المعبأة في Bins بمجرد قطفها ونقلها لاماكن التبريد حيث تخفض درجة الحرارة في فترة وجيزة وغالبا ما يجرى ذلك في المزارع الكبيرة في العالم وفي هذه الحالة يجب أن تبقى الثمار على درجة حرارة منخفضة وأما تخزن مباشرة في غرف التخزين دون أى معاملة أو تجهيز عطات التعبئة بأجهزة تكييف بحيث لا ترتفع درجة حرارة الثمار أثناء اعدادها وتعبئتها .

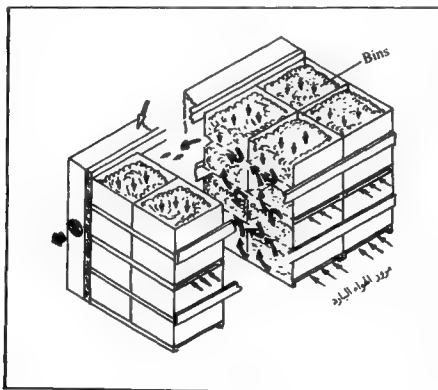


توجد وحدات تبريد سريعة تستعمل في الحقل مباشرة الآن وهي مكلفة وغالبا ما تستخدم مع الثمار الأكثر عطبا كالفاولة كذلك تجرى بعد الاعداد والتعبئة في عبوات الاستهلاك وقبل شحنها في الشاحنات المبردة أو تخزينها في غرف التخزين المبردة وتعتمد الفترة اللازمة لتخفيض حرارة الثمار من درجة حرارة الحقل للدرجة المطلوبة على حجم المنتج ، نوع العبوات الفرق بين درجات الحرارة ، نوع وسط التبريد وهي تتراوح غالبا بين ٥ - ١٠٠ ساعة .

#### طرق التبريد السريع :

١ - بالهواء :-

يجرى التبريد بتيار هوائي مثل التبريد العادي وغالبا بالتحريك البطيء للهواء على سطح العبوات وتكون العوامل المحددة لسرعة التبريد هي حجم العبوة وتكوينها أو تيار هواء يدفع داخل سيارات التحميل ويمكن اسراع التبريد بزيادة سرعة هواء التبريد إلا أن هذه العملية تتدخل فيها عدة عوامل بل يتحكم فيها معدلات خاصة . وغالبا ما تجرى هذه العملية داخل أنفاق ترص فيها العبوات بطريقة تسمح بترك مسافات كافية بينها (شكل ١٤ - ١)



شكل ( ١٤ - ١ ) رص العبوات داخل الأنفاق ( التبريد السريع )

والجدول ( ١٤ - ١ ) يبين سرعة التبريد عند البدء بشار في درجة حرارة معينة ومدة التعرض بالساعة للهواء البارد داخل أنفاق عند ما يراد الوصول للدرجات حرارة مختلفة .

## ٢- التبريد المائي :-

هو من أكثر طرق التبريد استخداما الآن كتبريد أولى وهذه الطريقة لا تستعمل غالبا مع التفاحيات بل تستعمل مع الثمار الأكثر عطبا وخاصة باستخدام الماء المثلج .

## ٣- التبريد تحت ضغط مرتفع :-

وهو نوع حديث من التبريد السريع يحتاج لاجهزة مرتفعة الثمن تتعرض فيه الثمار لضغط على أثناء التبريد حتى يتم في فترة وجيزة - وما زالت هذه الطريقة تحت التجربة .

## جدول ( ١٤ - ١ )

العلاقة بين سرعة التبريد الأولى ودرجة حرارة الحقل

النوع	درجة حرارة الحقل	مدة التعرض للهواء البارد بالساعة	درجة حرارة الشمار النهائية
تفاح	٢٥ , ٦ °م	١٨	٥ , ٩
		٢٤	٤ , ١
		٤٥	٧ ,
كمثرى	٢٥ , ٦ °م	١٨	٥ , ٣
		٢٤	٣ , ٤
		٤٥	٨ ,

## أثر التأخر في التبريد على طول مدة حفظ الثمار

أثبتت التجارب العديدة أن التأخر في تبريد الثمار سواء نتيجة للنقل البطيء أو التأخير في الإجراء يؤدي إلى سرعة عطبها وقد وجد أن ثمار التفاح التي تحفظ على درجة ٢٠ م تكون أسرع تعرضاً للعطب من ٧ - ١٠ مرات عن المحفوظة على درجة صفر م . . . كما أن حفظ الثمار على درجة ٢٠ م لمدة أربعة أيام قبل التبريد يقلل من عمرها التخزيني لمدة شهر على الأقل كما وجد أن الكمثرى أسرع عطباً من التفاح وأن بقاء الثمار على درجة ٢٠ م لمدة أربع أيام يخفض قدرتها على التخزين لمدة ٨ أسابيع . . كما بينت بعض الأبحاث أن ثمار الكمثرى البارتليت يجب أن تبرد للدرجة ٢ م في مدة لا تزيد عن ٤٨ ساعة من الجمع ثم تخزن على درجة صفر م .

### ١٤ - ٣ - ٢ التخزين المبرد العادي

تحفظ ثمار التفاح والكمثرى داخل غرف تخزين ذات سعة مناسبة جيدة البناء والعزل مزودة بأجهزة تبريد محسوب كفاءتها بحيث يمكنها تخفيض الحرارة للدرجة المطلوبة في أقل وقت ممكن - ومن المعروف أنه كلما انخفضت درجة الحرارة كلما طاللت مدة التخزين إلا أن هناك حدًا أدنى لانخفاض درجة الحرارة إذا ما انخفضت درجة الحرارة لأقل منه يحدث ضرر للثمار إما بتجمدها أو بإصابتها بأمراض زيادة البرودة .

وتخزن ثمار التفاح بين - ١ إلى + ٥ م وتخزن ثمار غالية أصناف التفاح العالية على درجة صفر م لمدة ٦ - ٨ شهور أما صنف Anna فالتجارب التي أجريت عليه حتى الآن تظهر أن فترة تخزينه لا تزيد عن ٣ شهور .

أما ثمار الكمثرى فتخزن بين درجتى - ١ : + ١ م وإذا زادت درجة الحرارة عن ذلك فإن عملية النضج تبدأ بسرعة والكمثرى يوجه عام أقل قابلية للحفظ في حرارة مبردة عن التفاح وقد أمكن تخزين ثمار الكمثرى الليكونت على درجة صفر : + ١ م لمدة أربعة أشهر . يجب أن تصمم أجهزة التبريد داخل البرادات ( الثلاجات ) لتكون بكفاءة عالية بحيث يمكنها أن تزيل الحرارة التي تنتج من تنفس الثمار أو تنفذ من خلال السطح العازل للبرادات في فترة وجيزة كما يجب أن تكون قادرة على إزالة جزء من حرارة الثمار المكتسبة في الحقل قبل أن تخزن في غرف التبريد .

ويجب أن تجهز البرادات بطريقة جيدة للعزل وأن يمرر الهواء داخل غرف التبريد بطريقة تؤدي إلى أن تكون درجة الحرارة واحدة في كل أجزائها وأن تجهز بأجهزة التحكم (ثرموستات) ذات قدره

عالية كما تكون مجهزة بأجهزة تسجيل لدرجات الحرارة على مدار اليوم حتى يمكن أن نكتشف أى خلل قد يكون نشأ في هذه الأجهزة .

ويجب ملاحظة أن كثرة فتح وإغلاق البرادات أو ادخال ثمار جديدة داخل غرفة التخزين المخزن بها ثمارا من مدة تؤدي إلى رفع درجة حرارة جو الثلاجة فجأة ويعمل ذلك على تكثيف الرطوبة حول الثمار وهو ما يعرف بـ «عرق الثمار» وبالتالي يضر بها ولذلك يجب إما وضع الثمار داخل المبرد مرة واحدة أو تبريدها قبيل ادخالها إلى غرف التخزين .

#### ١٤ - ٣ - التخزين بالتحكم في الجو المحيط بالثمار

Controlled atmosphere storage ( C . A . S )

وهي نفس الطريقة التي كان يطلق عليها في الماضي التخزين في جو معدل من الغازات وهي تعنى إزالة أو اضافة غازات للجو المحيط بالثمرة بحيث تصبح نسبة هذه الغازات في الجو مختلفة عن نسبتها في الجو العادي والذي يحتوى على ٢١٪  $O_2$  ، ٠٣٪  $CO_2$  وتتم هذه العملية غالبا بتخفيض نسبة  $O_2$  أو زيادة نسبة  $CO_2$  أو الاثنين معا .

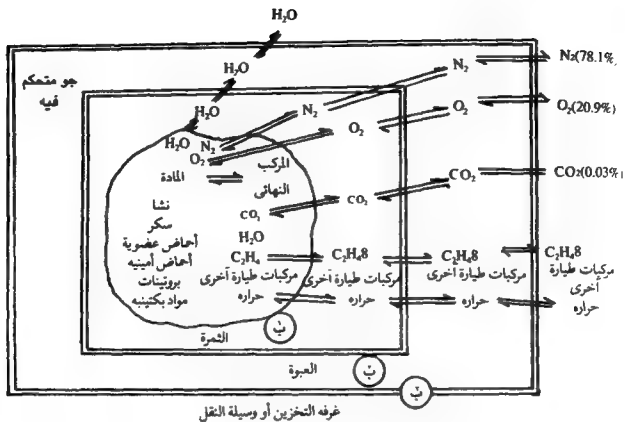
المعروف أن الثمار كائنات حية تنفس أثناء تخزينها وأن عملية التنفس في أبسط صورها تتم كالآتي : - سكريات +  $O_2 \rightleftharpoons H_2O + CO_2$  طاقة .

والنظرية الأساسية في هذه الطريقة من التخزين هي ابطاء عملية التنفس نتيجة للتحكم في المعادلة السابقة سواء بقله  $O_2$  أو زيادة  $CO_2$  يبين شكل ( ١٤ - ٢ ) المأخوذ عن ( عبد القادر سنة ١٩٩٠ ) مكونات الجو الداخلي للفراغات الداخلة في الثمار كذلك تركيب جو العبوة وغرفة التبريد والجو الخارجي والملاحظ أنه ينتج خلال عمليات التنفس غازات غير مشبعة مثل الايثلين وهي تسرع من عملية الإنضاج ويجب التخلص منها .

إن استخدام طريقة التخزين في جو معدل يصحبها التخزين في درجة حرارة منخفضة للثمار ورطوبة جوية مناسبة . وهي تحتاج لحبرة فنية دقيقة لأن عدم اجرائها على الوجه الصحيح تسبب اتلافا للثمار .

وتختلف درجة التحكم في الجو باختلاف الصف المخزن وعمر الثمار الفسيولوجي وتركيب الجو المحيط بالثمار ودرجة الحرارة أثناء التخزين وبين جدول ( ١٤ - ٢ ) ملخصا لدرجات الحرارة ونسب  $CO_2$  ،  $O_2$  المثل لتخزين التفاح والكمثرى بوجه عام .

ويمكن استعمال هذا النوع من التخزين إما لمدة طويلة أو لفترات قصيرة أو أثناء النقل في المركبات المختلفة .



شكل (١٤-٢) الغازات المختلفة في الثمرة وعبرتها وداخل المكان المخزن فيه (عبد القادر وآخرون ١٩٨٥)

#### جدول (١٤-٢)

الدرجات المثلى من الحرارة ونسب الغازات المناسبة لتخزين التفاح والكمثرى

النوع	مدى درجة الحرارة	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>
تفاح	صفر - ٥° م	٢ - ٣	١ - ٢
كمثرى	صفر - ٥° م	٢ - ٣	صفر - ١

المزايا الرئيسية للتخزين في جو متحكم فيه :

- ١ - تأخير النضج والشيخوخة وما يصحبهما من عمليات وتغيرات كيميائية وفسولوجية حيث أنه يقلل من معدل التنفس .
- ٢ - قلة حساسية الثمار لفعل الإيثيلين إذا ما قلت نسبة  $O_2$  عن ٨٪ في الجو وزادت نسبة  $CO_2$  عن ١٪ .
- ٣ - إمكانية استخدام درجات حرارة أعلى في التخزين والحد من أضرار البرودة الزائدة .
- ٤ - الإقلال من بعض التشنجات الفسيولوجية أو تشوهات التخزين .
- ٥ - قد يؤدي استخدام الجو المعدل إلى الإقلال من نسبة الإصابة بالكائنات الدقيقة .
- ٦ - تقليل الإصابة ببعض الآفات الحشرية أثناء التخزين .

الأضرار التي قد تنشأ نتيجة التحكم في الجو أثناء التخزين :

إن الفرق بين النسب المسموح بها والضارة من الغازات في الجو المحيط بالثمار صغير نسبياً كما أن تعديل مكونات الجو بدرجة كبيرة قد يؤدي لسرعة انهيار الثمار وتكون مركبات ضارة بها وتشمل الآتي :-

- ١ - الأضرار الفسيولوجية مثل تحول قلب الثمرة إلى اللون البنى في التفاح والكمثرى .
- ٢ - عدم انتظام نضج ثمار الكمثرى إذا ما قلت نسبة  $O_2$  عن ٢٪ وإرتفاع نسبة  $CO_2$  إلى أكثر من ٥٪ .
- ٣ - تكون طعم أو روائح غير مستساغة عند التخزين على نسب منخفضة جداً من  $O_2$  % نتيجة لتنفس الثمار لا هوائياً .
- ٤ - سرعة التعرض للعطب عندما تتأثر الثمار فسيولوجياً بقلّة  $O_2$  أو زيادة  $CO_2$  .

الاحتياطات الواجب اتخاذها عند التخزين في جو متحكم فيه :-

إن استعمال هذه الطريقة من التخزين تجارياً ما زالت في المقام الأول قاصرة على التفاح والكمثرى وعلى الأنص في مناطق الإنتاج الأساسية في الولايات المتحدة الأمريكية ( ٤٠ ٪ من المنتج ) ونيوزيلندا وبالبلاد الأخرى المنتجة لكميات كبيرة من التفاح .  
لم تجرب هذه الطريقة في مصر على نطاق متسع وبالتالى لم تستعمل تجارياً حتى الآن .

الطرق المختلفة للتحكم في الجو :-

١ - طرق التحكم في الأوكسجين :  $O_2$

يمكن التحكم في تركيز  $O_2$  بالجو باستخدام نظام يقوم بسحب الهواء من جو غرفة التخزين وإيماراه خلال جهاز خاص ثم إعادته ثانية إلى غرفة التخزين أو باستخدام ما يعرف بـ « نظام

التنظيف ، وفيه يدخل الهواء النقي إلى جهاز يقلل من نسبة الأوكسجين به ثم يدفع داخل الغرفة وقد كان يستخدم في الماضي أجهزة احتراق باللمب المفتوح ثم استبدلت الآن بأجهزة التحويل ويوجد منها أشكال عديدة تنتجها شركات متخصصة في سويسرا وهولندا وفرنسا وتعمل في مثل هذه الأجهزة ( غاز الأمونيا  $NH_3$  ) الذى يتحول بالحرارة إلى  $H_2 + N_2$  ويتفاعل الأوكسجين مع الهيدروجين ← ماء (  $H_2O$  ) مع العلم أن  $N_2$  يقلل نسبة  $O_2$  في غرف التخزين .

ومن الأجهزة الحديثة أيضا جهاز يقوم بإدارة الهواء المضغوط على مصافي جزئية تعمل على فصل  $N_2$  من المكونات الأخرى بالهواء ثم يدفعه إلى جو الغرفة فيقلل نسبة  $O_2$  بها .

## ٢- طرق التحكم في $CO_2$ ( ثاني أكسيد الكربون )

غالبا ما كان يستعمل أول ما استخدم  $CO_2$  المضغوط في أنابيب كمصدر لزيادة الغاز بغرف التخزين كما تستخدم مواد ماصة لتقليل نسبته مثل  $NaOH$  أو الفحم المنشط أو المصافي الجزئية كما يستعمل أحيانا صندوق من الجير يوضع بالقرب من الغرفة المتحكم في جوها ثم يمرر هواء الغرفة خلال الصندوق وتحدد كمية الجير طبقا لسعة الغرفة ونسبة  $CO_2$  المطلوب تواجدها في جو الغرفة .

## ٣- طرق إزالة الإيثيلين :

هناك عدة طرق لإزالته من الغرف ويستخدم غالبا غاز الأوزون أو برمنجنات البوتاسيوم أو غيره لامتصاص الغازات الحاملة والروائح .

الشروط التى يجب أن تتوفر في غرف التخزين ذات الجو المتحكم فيه :-

١- مواد البناء :-

تصنع هذه الغرف غالبا من مبانى خرسانية .

٢- الحجم :-

يختلف حجم المخزن باختلاف كمية الوارد أو المراد تخزينه من الثمار ويفضل الغرف ذات الحجم الصغير عن الكبيرة .

٣- نظم التبريد :-

يجب استخدام وحدة تبريد خاصة لكل غرفة على حدة .

#### ٤ - طريقة التبريد :-

يجب استخدام الفريون وعدم استخدام الامونيا لخطورتها .

#### ٦ - عدم تسرب الغازات :-

تكون الحوائط والسقف والأرضية والأبواب مصنوعة بطريقة لا تسمح بمرور الغازات إلا من فتحات مخصصة لذلك .

#### ٧ - شبايك التفتيش :-

تجهز الغرف بشبايك زجاجية حتى يمكن التفتيش عليها دون فتحها وتكون بمجهزة بفتحات خاصة تؤخذ منها عينات لتحليل الغاز باستمرار .

#### ٨ - أجهزة الامتصاص :-

يجب أن تجهز الغرف بأجهزة تمتص الروائح والتخلص من الايثيلين .

#### متابعة جو الغرف :-

١ - تجهز الغرف بأسلاك حرارية متصلة بأجهزة تسجيل درجات الحرارة والرطوبة .

٢ - ضرورة استخدام أجهزة أتوماتيكية وحساسة لتحليل عينات من الغاز باستمرار متصلة بجهاز تنبيه يعمل عند انخفاض  $O_2$  أو زيادة  $CO_2$  عن الحد المخرج .

٣ - اتخاذ احتياطات أمن خاصة فمن الخطورة أن يعمل الإنسان في داخل هذه الغرفة إلا بعد احتياطات خاصة لأنه يمكن أن يتعرض للاختناق فيجب أن يوضع جهاز تنبيه على باب الغرفة ولا يدخل العامل الغرفة إلا بعد أن يجهز بأجهزة للتنفس ( مثل ما يستعملها الغواصون ) عند دخوله الغرفة .

٤ - يفضل تبريد الغرف مرة واحدة وتهويتها قبل التبريد ولا تفتح في غير ذلك حتى لا يتغير نسبة الغازات بداخلها وتخرج صناديق النار باحتراس .

ونظرا لأن الكثير من أصناف التفاح يمكن تخزينها في مثل هذا النوع من التخزين ( لمدة عام ) بأكمله دون حدوث أى أضرار لها فإن ذلك أدى إلى عرض ثمار التفاح في الأسواق طول العام ولذا فمن الضروري تجربته هذه الطريقة على أصناف التفاح المزروعة بالمنطقة واستخدامها بعد ذلك للحصول على نتائج إيجابية .





## تصنيع منتجات التفاح والكمثرى

يعظم تحويل ثمار التفاح والكمثرى إلى مواد مصنعة من قيمتها التسويقية في حالة زيادة المعروض من ثمارها وانخفاض أسعارها مما يعود على المنتج بالربح المطلوب . . تقطف الثمار التي تخصص لعمليات التصنيع يدويا أو آليا كما يمكن تصنيع ثمار الدرجة الثانية التي تنتج من محطات التعبئة بعد الفرز وفي الأماكن استخدام ثمار النفضة في بعض الصناعات التحويلية .

عند وصول الثمار إلى مصنع الحفظ يجب أن تغسل جيدا لإزالة آثار المبيدات أو غيرها ثم تدرج أو تقشر ويجرى عليها عمليات التصنيع وستذكر فيما يلي ملخصاً بسيطاً عن بعض طرق تصنيع ثمار التفاح والكمثرى لاعطاء صورة عامة عن هذه المنتجات التي يمكن إنتاجها ويمكن الرجوع للمراجع المتخصصة في التصنيع عندما يراد التبحر في هذا الموضوع .

### ١ - عصير التفاح الخام : Crude Apple Juice

يمكن إنتاج العصير من الثمار الغير صالحة للتسويق الطازج فغسل الثمار جيدا ويفرز التالف منها .

تفرم الثمار وتوضع الأجزاء المقرومة بين طبقات من قماش خاص ثم تكبس في مكابس هيدروليكية ويستقبل العصير الذي يحتوي على بعض المواد المعالقة به ويمكن تسويقه كما هو أو يروى وقد يضاف إليه قدر من الجيلاتين للترويق أو يروى أنزيميا بإضافة أنزيم البكتيز ويرشح في مرشحات خاصة .

يسوق عصير التفاح تحت اسم ( السيدر ) عالميا ويضاف إليه ( ١ في الألف ) بنزوات صوديوم أو حامض السوربيك .

## ٢- الثمار المعلبة : Canned apples

تغسل الثمار ثم تندرج ثم تفرز ثم تقشر ثم يزال قلبها ثم تقطع لشرائح أو لقطع مربعة ألبا ثم توضع في محلول ملحي ٣٪ لبضع دقائق . . وتفصل لإزالة الملح ثم تعبأ في علب صفيح داخل محلول سكري ٤٠٪ وترفع درجة حرارتها إلى حوالي درجة ٨٢,٥ °م ثم تغطى .

## ٣- صلصلة التفاح : Apple sauce

تجهز الثمار بنفس الطريقة السابقة ثم تطبخ في بخار وتهرس وهي ساخنة يضاف للثمار المهروسة كمية من السكر ثم تسخن إلى درجة ٨٥,٥ °م ثم يحفظ المخلوط في أواني زجاجية تغطى تحت تفريغ وترفع درجة حرارتها إلى درجة ٩٣,٣ °م ثم تبرد .

## ٤- البكتين : Pectins

يمكن أن تصنع المواد البكتينية من قشر ثمار التفاح أو قلب الثمار الجافة والبكتين الموجود في التفاح على صورة بروتوبكتين ولا يمكن تحويله مباشرة إلى مربات أو جيلي ولكي نحصل على بكتين يمتلئ بالماء . . يجرى الآتى :-

تغل مكونات التفاح الجافة في الماء لمدة نصف ساعة فيتحلل البروتوبكتين مائياً إلى بكتين والمكون الناتج هو محلول البكتين الذي يرشح ويعبأ ويستر كما هو أو يمكن تخفيفه بحيث يحتوى على ٥ ٪ ماء فقط كما يمكن تصنيع مواد أخرى من البكتين .

## ٥- جيلي التفاح : Apple Gelly

يصنع بإضافة سكر + ماء + ٤ ٪ بكتين لمصير التفاح الراقق .  
يجب أن يحتوى المخلوط على ٦٥ ٪ مواد ذاتية كلية بالتسخين بعد ذلك وتعادل pH إلى ٣,٢ بإضافة حمض ستريك .

## ٦- التفاح المجمد : Frozen apples

تعتبر صناعة تجميد التفاح من الصناعات المربحة في العالم ويمكن تجميده في عدة صور بعد تجهيز الثمار بالطريقة السابقة ووضعها في محلول ملحي بتركيز ٣ ٪ ثم تعرض لتفريغ هوائي لإزالة الهواء الذى يساعد على التحول إلى اللون البنى بفعل الإنزيم ثم ترفع الأجزاء الثمرية من المحلول

الملحى وتغسل وتعبأ ويضاف لها سكر بنسبة ١ سكر : ٤ ثيار بالوزن .  
ويمكن حفظ شرائح التفاح بالتجميد بعد غمسها في محلول ( ٢ , في الألف  $So_2$  ) أو محلول  
ثنائى السلفيد ويحتوى على حامض ستريك و  $pH$  ٣,٢ إلى ٣ لمدة دقيقة ، ثم تبرد الشرائح لعدة  
ساعات . ثم تعبأ في عبوات مع سكر بنسبة ١ سكر : ٤ - ٥ ثيار وتجرى عملية التجميد على  
درجة ( -٦ م أو أقل ) بعد ذلك .

#### ٧- التفاح المجفف Dried apples

يمكن حفظ التفاح بالتجفيف بعد تجهيزه وتقطيعه لشرائح تعامل بالغمس في محلول مخفف  
من حامض الستريك وثنائى السلفيد ثم تحفظ لمدة ٢٤ ساعة في ثلاجة وتنشر الشرائح داخل  
أفران تجفيف أو تعرض للشمس ويحتوى المنتج على ١٠ - ٤٠ ٪ ماء ويجب أن يعبأ في عبوات  
محكمة بعد ذلك .

#### ٨- مربى التفاح Apple Jam

تصنع مربى التفاح بالطرق المعروفة لصناعة المربات .

#### ٩- بعض المنتجات الجديدة

بدأ استخدام طرق جديدة لإنتاج التفاح المصنع تسمى عملية ( التجفيد ) ومعناه ( التجفيف  
بالتجميد ) وغيرها من الطرق ذات الكفاءة العالية .





## الرعاية المتكاملة للأشجار

### للمد من الآفات الضارة

#### Integrated Pest Management

١٦ - مقدمة :

استخدمت مبيدات الآفات الكيماوية استخداما متسعا دون الإلتباط بوسائل رعاية الأشجار الأخرى منذ أواخر الأربعينيات حتى أوائل الستينيات وقد اتبعت برامج مقاومة كيماوية تستخدم فيها مبيدات حشرية أو فطرية أو مبيدات للعناكب وللحشائش وقد أدت المقاومة الكيماوية لآفة ما إلى زيادة خطورة آفة أخرى مما يستدعى استخدام مواد كيماوية اضافية .

لم يؤخذ في الاعتبار بالمرّة خلال هذه الفترة الرعاية الصحية للبلستان وأثر المعاملات الأخرى والتي قد يكون لها دور في المساعدة على مقاومة الآفات باستخدام طرق تقنية عديدة مع عدم الاعتماد الكلى على استخدام الكيماويات .

وقد تم في الحقبة الأخيرة الاقتناع بأن مقاومة آفات أشجار التفاحيات ليست عملية منفردة لكنها جزء من رعاية متكاملة للأشجار . . وقسمت وسائل هذه الرعاية إلى مجالين أساسيين متكاملين :

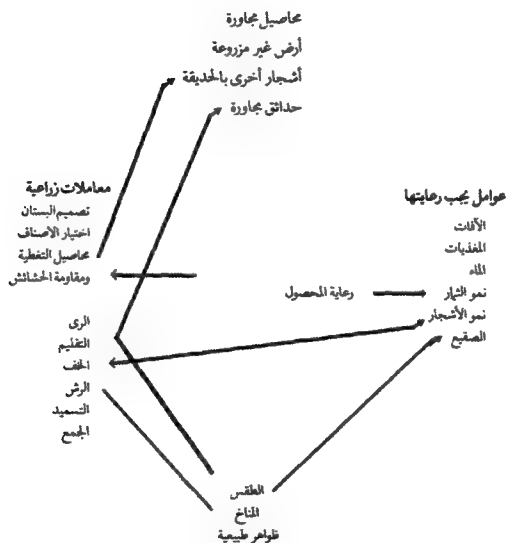
١ - للمد من انتشار الآفات .

٢ - العمل على إنتاج محصول وافر جيد الصفات من الثمار .

وإذا ما نظرنا إلى المجال الأول فإن هناك العديد من الحشرات والعناكب والفطريات والبكتيريا والفيروسات والحشائش والحيوانات الأخرى والتي يجب أن توضع في الاعتبار أما فيما يخص الإنتاج والجودة فإنه يجدر بنا الاهتمام بالحالة الغذائية للشجرة وتنظيم نموها والمحافظة على السطح المثمر لها . . وعدد الثمار التي تحملها وغير ذلك مما سبق الإشارة إليه .

إن العوامل والمعاملات التي تؤثر على المجالين السابقين ترتبط ببعضها ارتباطا وثيقا كما أن التغير في ما يؤثر على مجال منهما قد يحدث أثارا معنوية على المجال الآخر .

يتضح من الرسم المبين في شكل ( ١٦ - ١ ) والذي أوضحه Hoyt & Gilpatrick 1978 مدى العلاقات المركبة بين العوامل التي تؤثر في رعاية البستان والعلاقات الحرجة بين الكثير من العوامل وعلى سبيل المثال أثر زيادة أو قلة بعض العناصر على انتشار آفة معينة وضعف نمو الشجرة وأثر محصول التنظية الذي قد يستخدم لمقاومة الحشائش على الحشرات أو القوارض ومن الواضح أن



شكل ( ١٦ - ١ ) العلاقات المتداخلة بين عوامل رعاية البستان المختلفة

المتاخ وكيفية استخدام الأرض المجاورة أثر على الآفات التي تنتشر في البستان . . . ولهذا يجب عند وضع خطة للرعاية الصحية المتكاملة للبستان تؤخذ في الاعتبار كافة كل ما يؤثر على الأشجار والآفات .

## ١٦ - ٢ الطرق غير الكيميائية لمقاومة الآفات :

### ١ - استخدام أصناف وأصول منيعة

يعتبر استخدام أصول مقاومة للآفات أحد الوسائل الرئيسية للحد من استخدام المبيدات فإذا أخذنا التفاح على سبيل المثال فتستخدم أصول مقاومة لحشرة من التفاح الصوفي كما يفضل زراعة أصناف مقاومة لمرض الجرب أو قليلة الإصابة به ويعتبر صنف Anna مقاوم لحد كبير لمرض الجرب .

أما الكمثرى فهناك أصول عديدة مقاومة للفة النارية كما أن هناك جهودا تبذل لإنتاج أصناف مقاومة لهذا المرض .

### ٢ - الفيرمونات : Phormones

هي جاذبات جنسية تستخدم الآن على نطاق واسع في مصائد خاصة توضع في البستان لجذب حشرات معينة وبالتالي تقدير الإصابة بها أو لتقليل أعدادها وقد حورت هذه الطريقة في بعض بلدان العالم لجذب ذكور حشرات معينة أهمها حشرة ثمار التفاح ( الفة ) وبالتخلص من الذكور بهذه الطريقة يمكن الحد من الإصابة إلى حد كبير والبحوث ما زالت جارية لاستخدام هذه الطريقة مع حشرات أخرى .

### ٣ - المفترسات :

إن استخدام مفترسات تقوم بافتراس الآفة الأساسية أو التطفل عليها يعتبر من أهم طرق المقاومة الحيوية وقد انتشرت الآن في بعض أجزاء العالم مفترسات من الحلم لمقاومة العناكب ومفترسات أخرى لمقاومة الحشرات الحرشقية الاجنحة والمن وغيرها .

### ٤ - المتطفلات البكتيرية والحماثر :-

ثبت من البحوث الحديثة أن بعض أنواع البكتريا تتطفل على البكتريا الممرضة وعلى الأخضر بكتريا اللفة النارية وتستخدم الآن على نطاق تجريبي في بعض البلدان . كما ثبت أن هناك أنواعا من البكتريا والحماثر تتغذى على الفطريات التي تصيب الثمار وتحد من إنتشارها .

### ١٦- ٣ الاستخدام الأمثل للمبيدات :

يجب إجراء دراسات مركزه على بيولوجيا الآفة ومدى انتشارها وطبيعة فعل المبيدات وذلك حتى يمكن استخدام المبيدات لمقاومة آفة معينة بالطريقة الأكثر كفاءة كذا فإن استخدام الطرق الفعالة لتحديد مدى الإصابة بالآفات سواء باستخدام الجاذبات الجنسية أو غيرها يؤدي إلى استخدام المبيد في الوقت الأنسب .

### ١٦- ٤ استخدام مبيدات حديثة :

قد يجد المزارع إنه بالرغم من اتباع ما سبق أنه أمام ضرورة استخدام مبيدات كيميائية على الرغم مما تسببه من أضرار .

ومن الضروري تغير نوعية المبيدات باستمرار حتى لا تكون الآفة مناعة ضدها كما يفضل استخدام المبيدات المتسعة المجال التي تعمل على أكثر من آفة مثل المبيدات التي تستعمل في مقاومة العناكب والبياض في وقت واحد.. كذلك تكتشف باستمرار مواد جديدة تقوم بفعلها ضد الآفات بطرق مستحدثة مثل المبيدات الفطرية التي تمنع من تكوين جراثيم الجرب وغيرها .

### ١٦- ٥ الاستراتيجية العامة لمقاومة آفات التفاحيات :

تختلف استراتيجية مقاومة آفات التفاحيات في المناطق الرطبة عن المناطق الشبه رطبة ونظرا لأن المنطقة التي تعينا تقع ضمن المناطق الشبه رطبة أو الجافة فإننا سنركز على ما يهنا في منطقتنا :-

- ١- استخدام الأصناف أو الأصول المقاومة ما أمكن .
- ٢- حصر للآفات التي تصيب البستان ومتابعة مدى إنتشارها والأوقات التي تزداد فيها .
- ٣- دراسة إنتشار الطفيليات والمفترسات في البستان واستطلاع مدى العلاقة بينها وبين الآفات التي تغرسها وتتطفل عليها .
- ٤- دراسة علاقة طرق إدارة البستان من ناحية التسميد والري بمدى الإصابة .
- ٥- استخدام المبيدات الجديدة ما أمكن مع تفضيل المبيدات التي يكون لها أثر على أكثر من آفة والا تكون ضارة بالاعداء الحيوية .

### ١٦- ٦ الآفات التي تنتشر على أشجار التفاحيات في المنطقة :

وفيا إلى مختصرا لاعراض بعض الآفات الهامة التي تنتشر في مزارع التفاحيات في المنطقة وتسبب إضرارا بها وكيفية الوقاية منها والحد من خطورتها مع بيان لبعض المواد الكيميائية التي تنصح وزارة الزراعة المصرية باستخدامها - ويرجع لمراجع متخصصة لمن يريد تفاصيل أدق .



## ١٦-٦-١ الأمراض الفطرية :-

### ١- تمنغن منطقة التاج في التفاح : *Phytophthora cactorum*

يصيب منطقة التاج في الأشجار مما يسبب تلف نسيج اللحاء فيها وانسداد الحزم الوعائية وموت الشجرة تدريجيا ورغما عن الجهود العديدة التى بذلت لمقاومة هذا المرض إلا أنه يعتبر من المشكلات التى تواجه زراعة التفاحيات فى كثير من بلاد العالم .

### الأعراض العامة :-

يظهر التمنغن والانحلال فى لحاء الجذع فى مستوى سطح الأرض أو فوقها بقليل وفى منطقة اتصال الجذور الرئيسية بالجذع ويبدأ ظهور الأعراض على المجموع الخضرى باصفرار الأوراق مع احمرار قليل فى حوافها وفى العروق الوسطية ثم تساقط الأوراق وتموت الشجرة تدريجيا . ينتقل الفطر إلى البستان مع الشتلات المنزوعة أو بواسطة مياه الري التى تنقله من الأشجار المصابة إلى الأشجار السليمة ويشجع من إنتشاره زيادة الرطوبة حول الأشجار وسوء التهوية .

### الوقاية والمقاومة :

تختلف أصول التفاح فى درجة مقاومتها لهذا الفطر وقد سبق الإشارة لهذا الموضوع ويعتبر الأصل M . M . 106 المنتشر فى المنطقة حساس جدا للمرض ولكنه يستخدم بكثرة نظرا لميزاته الأخرى والأمل معقود على استخدام أصول لها نفس الصفات تكون مقاومة لهذا الفطر .

إن استخدام الري بالتنقيط يقلل فرصة الإصابة بهذا المرض لعدم زيادة الرطوبة حول الأشجار أما فى الأراضي التى تروى بالغمر فيفضل استخدام طريقة الري بالخطوط مع عدم دفن منطقة التطعيم وعدم زيادة كميات الري .

إن زيادة الأسمدة العضوية تساعد على إنتشار المرض خصوصا إذا كان مصدر السماد العضوى حيوانى ويفضل استخدام سماد القمامة المتحلل حيث انه لا يحتوى غالبا على جراثيم هذا الفطر .

وقد جرب استخدام زراعة بعض نباتات العائلة الصليبية وذكر أن جنسوها تفرز مواد سامة للفطر .

#### المقاومة الكيماوية :-

أثبتت الأبحاث العملية أن ( مركب أوكسى كلوريد النحاس وبعض المضادات الحيوية ) توقف نمو الفطر . . كما أن مواد ( البونومايل ) يكون لها تأثير فعال ومن دراستنا في مصر اثبتت أن استخدام ( مركب البنليت بتركيز ١ في الالف ) فعال في الوقاية من هذا الفطر برشها على سطح التربة حول الشجرة وتجري تجارب دهان جنوع الأشجار بدهانات خاصة تحتوى على مطهرات لهذا الفطر ( شكل ١٦ - ٢ ) .



شكل ( ١٦ - ٢ ) دهان الجذع بمركب يمنع إنتشار فطريات تعفن منطقة التاج

## المقاومة البيولوجية :-

ما زالت الدراسات التي أجريت على هذا الموضوع محدودة إلا أنه قد عزلت بعض أنواع البكتريا من التربة مثل *Enrobacter aerogenes* والتي تضاد نمو هذا الفطر . . . عموما فإن هذا الموضوع في بدايته وما زال البحث مستمرا فيه .

## ٢- البياض الدقيقى : *Podosphaena lencobrica*

### الأعراض الظاهرية :

يظهر على السطح السفلى للأوراق بقع صغيرة ذات لون أبيض أو رمادى وسرعان ما تتجمع وتلتف وتلتوى الأوراق ويعم النمو الفطرى سطح الورقة كلها تزداد الورقة في الطول ويقل عرضها الإصابة الشديدة تؤدي إلى جفاف الأوراق وتساقطها مبكرا .  
تنتقل الإصابة من الأوراق إلى الأفرع الصغيرة يظهر نمو أبيض دقيقى المظهر يغطى السطح تنقرم الأفرع وقد تموت كلية أو تموت أطرافها .  
عند إصابة الثمار الصغيرة يقف نموها ولا تصل لمرحلة النضج ويصير سطح الثمرة خشنا وتجنف وقد تسقط .

### الظروف الملائمة للمرض والمقاومة :

يلتئم هذا المرض درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة الجوية العالية وللوقاية يستخدم الرش بكبريت ميكرونى أو مورايد قبل التزهير أما العلاج فيستخدم معه ( أفوجان أو طوبسون أو سبرول أو نمروود أو بايلتون أوروى جان أو بايكلور أو أدفيل ) وذلك بالنسب التى تقررها الوزارة .

## ٣- الجرب : *Venturia inaqualis*

### الأعراض الظاهرية :

توجد بقع الجرب على كل من سطحى الورقة ولكن تبدأ أولا على السطح السفلى وتكون البقع ذات لون زيتونى تتحول إلى لون بنى داكن ثم أسود معطية مظهرا قطنيا وذات حافة معددة أو غير معددة . يصاحب وجود البقع حدوث تشوه في الورقة نتيجة أنعاج البقع إلى أعلى ويقابلها تجويف على السطح السفلى المقابل ويتقدم الإصابة يتحول المظهر القطنى للبقع وتصبح

فلبينية ذات لون بني إلى ذلك جفاف الأوراق وتساقطها مبكرا .  
وإذا أصيبت الثمار الغير تامة النضج يظهر عليها بقع داكنة اللون . والثمار المصابة تكون مشوهة نتيجة عدم انتظام نموها وقد تحاط البقع بإطار أبيض من الأنسجة وقد تظهر البقع على هيئة ندب ذات سطح خشنة ويحدث تشقق السطح في الثمرة مكان الإصابة بالبقع .

#### الظروف الملائمة للمرض والمقاومة :

ينتشر هذا المرض في مزارع التفاح في مصر خاصة في المناطق الساحلية وينعدم وجوده في المناطق الجافة ذات الطقس الحار وفي مصر العليا ويلائم هذا المرض الجو البارد الرطب والمبلد بالغيوم والفترات الممطرة الطويلة ضرورية لانتشار جراثيم الفطر . كما تشجع زيادة الرطوبة إنبات الجراثيم وإصابة العائل بالجفاف في بداية الربيع يؤدي إلى تأخر ظهور المرض أما إذا كان الربيع ممطرا فإن ظهور المرض يكون شديداً ويوصف الصنف Anna بمقاومة جزئية لهذا المرض .  
وللقاية تستخدم مركبات المانكوزان أوديثين م ٤٥ - ما نكوير - تراى مليتوكس فورت . أما العلاج فيستخدم فيه سابرول أو الروبيجان أو البايكور أو التوبسين م ٧٠ أو غيرها .

#### ١٦-٢ الأمراض البكتيرية :

تعتبر الأمراض البكتيرية من أشد الأمراض ضررا على التفاحيات وقد كان يظن في الماضي أن منطقتنا خالية من هذه الأمراض نتيجة لجفاف الجو .  
إلا أن أعراضها قد بدأت تظهر مؤخراً وأحدثت ضرراً على أشجار الكمثرى في منطقتي البحيرة والغربية وانتشرت إلى أجزاء مختلفة في مصر كما أنها ظهرت في بعض بلدان البحر المتوسط الأخرى .  
وقد كثر الجدل بين الباحثين عن البكتريا المسببة إلا أننا من الناحية البستانية نحذ الرأي بانتشار أمراض بكتيرية على الكمثرى في مصر .  
ونتناول هذا الموضوع من الناحية البستانية أما تعريف المسبب فهو مجال آخر وسنذكر فيما يلي أهم مريضين بكتريين :-

#### ١- اللفحة النارية : *Erwinia amylovora*

من أخطر الأمراض التي تصيب التفاحيات وعلى الأخص الكمثرى وقد أدى إلى القضاء على كثير من المزارع في مختلف بلدان العالم . -

## الأعراض الظاهرية للمرض :

تختفى البكتريا المسببة للمرض وتكمن داخل الشقوق الموجودة في قلف أشجار التفاح والكمثرى والسفرجل وغيرها من التفاحيات في أواخر الخريف وفي الربيع عندما يصبح متوسط درجة حرارة الجو اليومية أكثر من ١٥,٥°م وتزداد الرطوبة النسبية إلى ما يقرب من ٨٠٪ تنشط البكتريا الكامنة وتبدأ في مهاجمة الأجزاء الغضة مبتدئة بأقلام الأزهار المتفتحة وأول عرض للإصابة هو ظهور افراز بكتريي يميل إلى اللون الرمادي على الزهرة ويجف هذا الإفراز بسرعة في الأماكن الجافة لذا لا يرى في مثل هذه المناطق إلا في الصباح الباكر . . يتحول لون النورات والأوراق المحيطة بها إلى اللون الأسود وتبقى ملتصقة بالشجرة ولا تساقط ( شكل ١٦ - ٣ )

تتمدد الإصابة في الأصناف الشديدة الحساسية لتصل إلى الفرع الحامل للازهار وتستمر إلى الفرع الأكبر عمرا مسببة تقرحات به ولا تمتد الإصابة إلى الأفرع الكبيرة في الأصناف المتوسطة المقاومة مثل الليمون.

تنتقل الإصابة بهذا المرض من المزارع المصابة إلى السليمة بواسطة العديد من الحشرات كما يمكن انتقالها من شجرة إلى أخرى بواسطة مقصات التقليم أو مياه الأمطار أو غيرها . عند امتداد الموسم تصاب النموات الغضة وتصاب البكتريا القمم النامية وأطراف الأفرع وتتحول إلى اللون الأسود وتسبب انحناءها بما يشبه عصا الراعي .

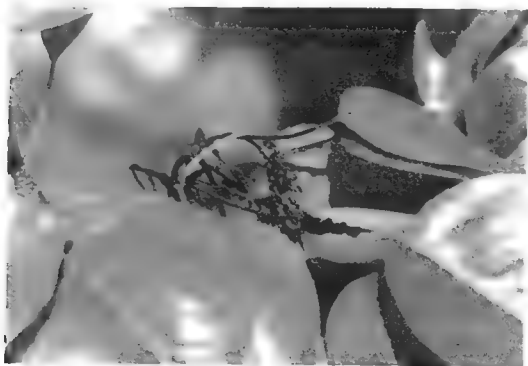
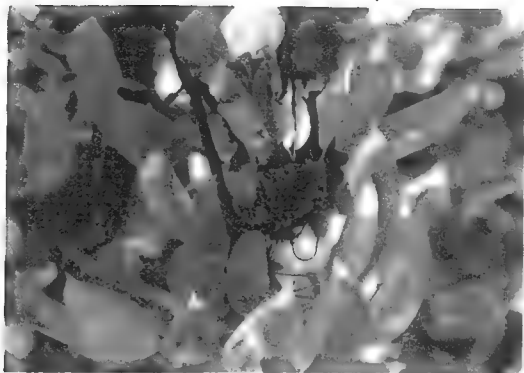
## الوقاية والمقاومة :

١ - زراعة أصناف وأصول مقاومة أو منيعة .

٢ - زراعة الأصناف المبكرة في التزهير حيث أنه قد لوحظ في مصر أن الأشجار التي تزهر وتعتد قبل شهر إبريل تقل الإصابة فيها جدا لأن الظروف في ذلك الوقت تكون غير ملائمة لنمو البكتريا .

وقد أمكن باستعمال المواد التي تبكر من التزهير مثل الدورمكس جعل الأشجار تزهر مبكرا وتقل إصابتها بالمرض .

٣ - تقليم الأفرع المصابة من أسفل بحيث يكون القطع أسفل موضع الإصابة بحوالي ١٠ سم وحرقها .



( شكل ( ١٦ - ٣ ) نوزات كمثرى مصابة باللفحة ) محافظة البحيرة ١٩٨٨ )

## ( أ ) المقاومة الكيميائية :-

إن استخدام برنامج المقاومة الكيميائية يجب أن يجري في أضيق الحدود بسبب ارتفاع تكاليفه والأضرار التي يحدثها للأثمار ويقتل بعض البكتريا المتطفلة التي تحد من نشاط البكتريا المرضية .

واستخدمنا في مصر البرنامج التالي بنجاح :-

- ١ - رش الأشجار بمركب نحاسي يغطي جميع أجزاء الشجرة في شهر ديسمبر بعد التقليم .
- ٢ - رش الأشجار بأحد المركبات التي تساعد على سرعة التزهير ( مثل الدورمكس ) في شهر يناير .
- ٣ - ملاحظة الظروف الجوية عند التزهير فإذا ارتفعت درجة الحرارة وازدياد الرطوبة عن ٨٠٪ يستعمل سلفات الاستربتومايثين بتركيز ١٠٠ ppm كل ٥ أيام ) . أى يبدأ الرش في اليوم الخامس .

الانتهاء العالمي إلا أن هو عدم استخدام المقاومة الكيميائية أثناء التزهير إلا بعد التأكد من وجود البكتريا بأعداد كبيرة على الأزهار ولا جراء ذلك تؤخذ عينات من الأزهار باستمرار وتنقل للمعمل باحتراس ويعمل منها مزارع وتعد مجاميع البكتريا فيها بعد مدة حوالي ٤٨ ساعة .  
ويجب الرش بالمضاد الحيوى بعد تساقط الأمطار عند التزهير .

## ٢ - لفحة أزهار الكمثرى *Pseudomonas syringae*

### الأعراض الظاهرية :-

تحدث أعراض تشبه أعراض اللفحة النارية تماما مع عدم ظهور الإفراز البكتيرى السابق الإشارة إليه في مرض اللفحة النارية .  
وهي تحدث نفس الأعراض وتسبب نفس الخسائر وغالبا ما تصاب المزارع في منطقتنا بنوعى البكتريا السابقتين مع بعضهما .  
يميل بعض الباحثين في مصر إلى أن الإصابة البكتيرية التي تصيب الكمثرى هي لفحة الأزهار وليست لفحة نارية ينقلها ثاقبات معينة .

وعموما فهذا من اختصاص العاملين في حقل البكتريا الممرضه إلا أننا من الناحية البستانية نتعامل مع المرض على أنه إصابة بكترية وننصح بما سبق ذكره عن الحديث عن اللقحة النارية حيث إن الوقاية والعلاج واحد .

١٦-٦-٣ الحشرات :

١- الحشرات القشرية :

#### ( أ ) حشرة البرقوق القشرية *Parlatoria olea*

تبدأ الأنثى في وضع البيض تحت القشرة التي تغطيها في أواخر مارس والذي يقف عن حوريات تتجمع حول النموات الحديثة ثم تثبت الحوريات وتكون قشور صغيرة في هذه الأماكن .

تصل الحشرة إلى الطور الكامل في يونيو لتبدأ في وضع بيض الجيل الثاني ويستمر تكاثر الحشرة في نهاية الحريف ثم تدخل في سكون للربيع التالي .  
القشرة لونها رمادي فاتح يميل إلى البنفسجي .

تبدأ الإصابة في مارس وإبريل على النموات الحديثة وتستمد على الأفرع والثمار في يونية وهي تشوه الثمار وتقلل من قيمتها التجارية .

#### ( ب ) حشرة التين الفنجانية : *Asterolecanium pustulans*

يغطي جسم الانثى بقشرة مستديرة لونها أخضر فاتح توجد في قاع تجويف يحدث على سطح النبات نتيجة تهيج لنسج النبات نتيجة لتغذية الحشرة .  
ظهرت إصابات شديدة بهذه الحشرة على التفاح على الأخص في المناطق الصحراوية وتسبب اتلاف كامل للدوائر نتيجة لتهيج أنسجة هذه الدوائر .

#### ( جـ ) حشرة الحلويات المحارية : *Lepidosaphes ulmi*

قشرة الحشرة مثلثة مطاولة عليها خطوط تشبه الموجودة على سطح المحارة وفي حالة الإصابة الشديدة يغطي سطح الأفرع بقشور هذه الحشرة لدرجة إنها تتراكم على بعضها وتسبب الإصابة جفاف الأفرع وموتها .



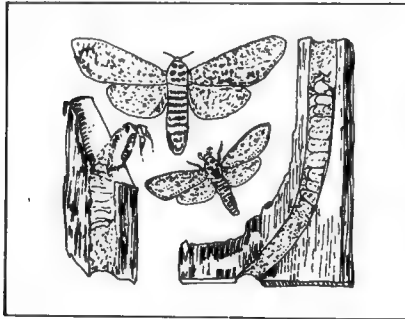
تقاوم هذه الحشرات القشرية بصفة عامة باستخدام الآتى :-

- ١ - تقليم الأجزاء المصابة بشدة وحرقها .
- ٢ - رش الأشجار شتاءً بواسطة مستحلب أحد الزيوت المعدنية مضافا إليه مادة فوسفورية أو مبيد فوسفورى .

## ٢- الحفارات والثاقبات

### ( ١ ) حفار ساق التفاح : *Zeuzera pyrina*

تنتشر هذه الحشرة في مزارع الكمثرى والتفاح إنتشارا كبيرا في مصر كما أنها تصيب بشدة أشجار الزيتون الكبيرة في السن والحشرة من رتبة حرشقية الاجنحة . . تضع الأنثى بيضها حافة الشقوق والجروح والتي توجد على فروع الأشجار . . ويتراوح عدد البيض في المرة الواحدة بين ٤٠٠ - ٨٠٠ بيضة يفقس بعد عشرة أيام وتُحفّر اليرقات الصغيرة في الخشب دخل الأفرع وتنمو وتسلخ عدة مرات قبل الوصول إلى نموها الكامل وقد يمتد ذلك إلى عامين أو ثلاثة بعد تمام نموها تتحول إلى عذراء بالقرب من فتحة النفق ثم تتحول إلى فراشة بعد حوالى أسبوعين ( شكل ١٦ - ٤ ) ويكثر خروج الفراشات خلال الفترة من مايو إلى سبتمبر وهو الوقت الملائم للمقاومة الكيماوية للحشرة .



شكل ( ١٦ - ٤ ) أطوار حياة حشرة حفار ساق التفاح

تقاوم هذه الحشرة بالطريقة الآتية :-

- ١ - زراعة الأصناف التي يقل إصابتها بها .
- ٢ - التخلص من الأغصان المصابة بتقليمها .
- ٣ - قتل اليرقات داخل الأنفاق بسلك أو بسكب كمية من البتزين بواسطة محقن وسد النفق بالطين .
- ٤ - استخدام بعض المواد الكيماوية أثناء فقس البيض وأشهرها مادة الباسودين .
- ٥ - يجرب استخدام نيماتودا متطفلة لقتل هذه الحشرة

#### ( ب ) حفار ساق الحلويات ورائق الأجنحة : *Synanthipdon myopaeformis*

تتبع هذه الحشرة رتبة حرشفية الأجنحة أيضا وتصيب أشجار التفاح بشدة في مصر إلا أن أثرها غير ملحوظ للمزارعين لأن ضررها يكون مخفيا ويؤدي أحيانا إلى موت الأشجار دون أن يظهر السبب الحقيقي لذلك .

يكثر وضع البيض خلال شهري يوليو وأغسطس فرديا أو في مجاميع صغيرة على السطح الخارجي للقلف ... تضع الأنثى في المرة الواحدة حوالي ٢٠٠ - ٢٥٠ بيضة وبفقس البيض بعد ١٥ - ٣٠ يوم وتدخل اليرقات الصغيرة في تشققات القلف وتأخذ في الحفر فيه متجهة لمنطقة التاج من الشجرة حيث تغطي القلف بالتربة ويتوفر بذلك لواء رطب يسهل تغذية اليرقات عليه . . .

وعلى ذلك فإن غالبية اليرقات توجد في منطقة التاج للشجرة المصابة أسفل القلف وتنمو اليرقات تحت القلف ببطء وتوجد بأعداد كبيرة في منطقة واحدة وغالبا تتواجد في أحجام وأعمار مختلفة خلال أشهر الشتاء والربيع . . .

تصل معظم اليرقات للحجم الكامل خلال شهري مايو ويونيو وتتحول إلى عذارى داخل شرائق من نشارة الخشب وتبقى لمدة ٢٠ - ٣٠ يوم بعدها تخرج الفراشات . . .

ولاستكشاف الإصابة :- تفحص سيقان الأشجار في منطقة التاج وقد تحفر التربة حول الساق ويتم كشف الإصابة بوجود مناطق مبتلة في القلف توجد أسفلها يرقات هذه الحشرة ويتقدم الإصابة بتشقق القلف وقد يؤدي إلى موت الأشجار الصغيرة .

المقاومة :- تنزع الأجزاء المصابة ويقضى على اليرقات ثم يظل الجزء المقشور بأحد المعائن ويجرب الآن طلاء من البلاستيك المضاف إليه مييدات حشرية .

### (جـ) خنافس القلف :

يتشتر في مصر أنواع عديدة من خنافس القلف أهمها نوعين هما :-

"Scolytus egyptica, Hypoporus ficus"

وهي حشرات صغيرة الحجم اسطوانية الشكل غالبيتها تصيب فروع الأشجار المجافة وعندما تضعف هذه الأشجار . . . تبدأ الأنثى في عمل ثقوب مستديرة صغيرة على سطح القلف وتستمر في الحفر تحت القلف لعمل نفق مستقيم وتضع البيض في جيوب مستديرة في هذا النفق وعند فقس البيض تأخذ الديدان الصغيرة في حفر أنفاق متعامدة على النفق الأول .

وعندما تصبح اليرقات كاملة تتحول إلى عذارى ويبدأ خروج الحشرات الكاملة في الربيع كلها تقريبا في وقت واحد من خلال ثقوب مستديرة تحدثها في أماكن متقاربة من بعضها على قلف الشجرة . . . وقد ازداد إنتشار هذه الخنافس في السنوات الأخيرة على أشجار الكمثرى ويعتقد بعض الباحثين وجود سلالات جديدة منها وقد لوحظت بكثرة في مزارع الكمثرى المصابة باللفحات ومن رأى البعض أن هذه الثاقبات هي مصدر نقل العدوى البكتيرية التي تسبب لَفحات الكمثرى بينما يرى البعض الآخر أن هذه الثاقبات تصيب الأفرع المجافة التي تختلف عن الإصابة باللفحات البكتيرية .

المقاومة : - ١ - تقليم الأجزاء المصابة في الشجرة وحرقها .

٢ - الرش بمركب الباسودين في الحريف .

### ٣- السنن :

#### ( ١ ) أنواع السنن العادية :

إزداد انتشار حشرة السنن نتيجة لقتل أعدائها الطبيعية بالاستعمال العشوائي للمبيدات ومن أكثر أنواع السنن العادية إنتشارا :-

Apis perisica من الخوخ Apis gossepi من القطن Apis fabae من الفول  
وهذه الحشرات الثلاث تكون متشابهة في كثير من أطوار حياتها تتغذى على الأجزاء الخضرية إلا أنها تحدث ضررا قليلا .

تفرز الحشرة مادة عسلية ( ندوة عسلية ) تغطي الأوراق والثمار وينمو عليها فطر أسود مما يؤدي لتقليل القيمة التسويقية للثمرة .

تقضى الحشرة فترة البيات الشتوية كحشرة كاملة على بعض الحشائش أو بعض المحاصيل الأخرى وبعد الأزهار أثناء النمو وارتفاع درجة الحرارة يظهر السنن بأعداد كبيرة

ويزداد إنتشارا عندما يكون الجو معتدلا في الربيع ويقل تعداده بإرتفاع درجة الحرارة حيث يترك الأشجار وينقل للنباتات الأخرى ولا يعود إليها ثانية إلا في الربيع التالي .  
لا تزيد مدة الإصابة عن شهر في حالة الظروف العادية إلا أنها تمتد إذا ما طالت فترة اعتدال الجو . . . لا ينصح باستخدام مبيدات حشرية للمقاومة إلا عند اشتداد الإصابة ويستخدم في مصر مادة الملاثيون أو البرامول .

( ب ) من التفاح الصوفى أو الرضى : *Erisima lanigera*

من أخطر آفات التفاح المنتشرة في المنطقة وتظهر خطورتها عند عدم استخدام أصول مقاومة وتتميز هذه الحشرة بالأفرازات الشمعية البيضاء اللون والقطنية المظهر والتي تختفى تحتها الحشرة الحمراء اللون ( شكل ١٦ - ٥ )



شكل (١٦-٥) مظهر الإصابة  
بحشرة من التفاح الصوفى  
على أصل التفاح البذرى

تعيش الحشرات الكاملة وتتغذى أثناء الشتاء على الجذور ولا يمنع هذا من أن بعض هذه الحشرات تعيش فوق سطح الأرض في أجزاء محمية من الشجرة خلال هذه الفترة.

هذه الحشرات تكون عديمة الأجنحة ويفقس منها مباشرة يرقات نشطة تهاجر أثناء الربيع أو الصيف في موجات مستمرة من المستعمرات التي تعيش فيها على الجذور لأعلى الشجرة بأعداد مهولة وتصبح اليرقة كاملة بعد عدة انسلاخات ، يتم التكاثر بسرعة في الصيف خلال عدة أجيال وتتكون أنثى ذات أجنحة خلال الصيف مما يمكنها من الطيران وإصابة مزارع أخرى كما يمكن أن تنتشر هذه الحشرة بواسطة الرياح والطيور والحشرات الأخرى إلا أن أكبر مصدر للعدوى هو إنتقال الحشرات مع الشتلات المشتراه من مشاتل موبوءة . . . وياقتراب الشتاء ينتقل جزء من الحشرات إلى الجذور مرة أخرى حيث تبقى للربيع ويحدث المن الصوقي أضراره بطريقتين .

#### الطريقة الأولى :-

يظهر على أجزاء الشجرة فوق سطح الأرض وتتضح أعراضه حول جروح التقليم على الأغصان عمر سنة أو سنتين كما تهاجم الحشرات البراعم الصغيرة في أباط الأوراق فيكون مظهر الإصابة من بدايتها منحصرًا في بقع بيضاء اسفنجية المظهر وعندما تدفع الحشرة فمها الماص داخل البرعم تتكون تدرنات داخلية وحدوث هذه الظاهرة تؤدي لانتلاف الفرع كليًا في الموسم التالي مما يستدعى التخلص منها وعند تقدم الإصابة تغطي الأغصان وجروح التقليم كلية بالإفرازات البيضاء اللون مما يجعل لون الشجرة مائل للبياض وإذا لم تجري المقاومة مبكرًا فإن الإصابة تنتقل للثمار التي تصبح لزجة بالمادة العسلية والتي يفرزها المن وينمو عليها عفن أسود .

#### الطريقة الثانية :-

وهو الأكثر خطورة ولا تكتشف بسهولة لأنها تحدث تحت الأرض على الجذور حيث يتغذى المن بنفس الطريقة التي يتغذى بها على الأغصان ويحدث تشوهات في الجذور وأحيانًا تظهر تدرنات وعقد على الجذور الضحلة التي تظهر فوق سطح الأرض مع الاقترانات البيضاء السابق الإشارة إليها .

المقاومة : - هناك خمس سبل للمقاومة :

- ١ - استخدام الأصول المقاومة نظرا لأن الحشرات تقضى الشتاء على الجذور .
- ٢ - المقاومة البيولوجية وهناك أنواع مختلفة من الزنابير من نوع *Aphitinus* وغيرها تتطفل على هذه الحشرة وتقضى عليها وعند استخدام هذه الطريقة يجب الحد من استخدام المواد الكيماوية لعدم قتل الطفيل .
- ٣ - يمكن استخدام المبيدات الجهازية لمقاومة الحشرة المتغذية على الجذور في الشتاء .
- ٤ - إجراء مقاومة الحشرة على الأجزاء الهوائية للشجرة وهى أسهل من الطريقة السابقة . وتستعمل فيها المواد التى تستعمل لمقاومة المن عادة . . . ويعتقد أن منتصف شهر يونيو هو أفضل ميعاد للمقاومة مع تكرار الرش بعد أسبوعين ٣ أسابيع
- ٥ - ضرورة التأكد من الحصول على شتلات من مشاتل خالية تماما من هذه الآفة الخطيرة .

#### ٤ - الجعال ( الجمارين )

تتبع رتبة غمدية الأنجحة ومنها أنواع عديدة تختلف في الحجم واللون تتميز جميعها بجسمها المحدث ذو الغطاء الصلب وأغلبها يتغذى على روث المواشى والمواد العضوية المتحللة وقد انتشر منها : -

#### جعل الورد الزغبى *Tropimata squalide*

ينتشر إنتشارا كبيرا في مناطق الاستصلاح الصحراوية في السنوات الأخيرة حتى أصبح خطرا على زراعات التفاح والكمثرى ويتشر حاليا في الأراضي الرملية المفككة في النوبارية والصالحية والخطاطبة ومنطقة الطريق الصحراوى ( مصر - إسكندرية ) إنتشارا كبيرا .

تكنم العذراء في شرنقة بالترية خلال الشتاء وعند ارتفاع درجة الحرارة الأكثر من ( ١٠ - ١٢م ) في التربة تبدأ في النشاط خلال فبراير ومارس وتخرج الحشرة الكاملة لتصبغ الحشاش والتفاحيات وكثير من الفواكه الأخرى .

وتتغذى الجعال على مبايض الأزهار كما أن مجرد مرورها على إجزاء الزهرة يضر كثيرا بها نتيجة لوجود شعيرات صلبة على أرجلها .

تستمر الحشرة في التغذية حتى أوائل ابريل وتتزاوج وتبيض ويتساقط البيض في الأرض ثم تفقس اليرقات وتختفي في التربة أو أكوام السباد وتستمر في النمو والتغذية حتى الخريف وتحول إلى عذارى تبقى كامنة في التربة لتفقس إلى حشرات كامنة عند دفء الجو .

## الوقاية والمقاومة :

تسبب هذه الحشرة إنزعاجا كبيرا لمزارعى الأراضى المستصلحة وتنحصر الوقاية منها ومقاومتها فى الآتى :-

- ١ - عدم استحضار أسمدة عضوية من المدن أو المناطق المصابة حتى لا تنتقل الإصابة للمزرعة .
- ٢ - ينصح البعض باستخدام مصائد من أطباق بلاستيك زرقاء اللون تملأ بالماء ويوضع بها قليل من مادة بترولية أو ناشرة ويوزع فى البستان من ٤٠ - ٦٠ طبق للفدان .
- ٣ - تجرى وزارة الزراعة بحونا على المعاملة بهادة طارده للحشرة عند التزهير وقد أدى تعفير الأشجار بالكبريت إلى نتائج جيدة إلا أنه يجب دراسة أثره على الحشرات المفقة .
- ٤ - ثبت أن التزهير المبكر لاصناف التفاح يجعلها غير معرضة للإصابة بالحشرة وقد نجح البعض باستعمال الدورمكس بتركيزات مختلفة فى التخلص منها .
- ٥ - يمكن زراعة مجموعة من نباتات العائلة الصليبية ( الكرنب - الفانيط - اللفت - الفجل ) على حواف البستان بحيث تزهى فى وقت نشاط الحشرة لأن أزهار هذه العائلة جاذبة للحشرة ويمكن بانتقاها من هذه النباتات التخلص منها أو رشها بمبيد .
- ٦ - مقاومة أطوار الحشرة أثناء وجودها فى التربة غير مجدية لأنه ثبت طيران هذه الحشرة من مسافات بعيدة .
- ٧ - تجرى دراسات على المقاومة البيولوجية للحشرة .

## ٥ - حشرات الثمار :

### ( أ ) حشرة ذبابة فاكهة البحر المتوسط : *Ceratitis capitata*

هى من الحشرات التى تنتشر على ثمار الفاكهة فى المنطقة وتسبب التفاح والكمثرى بشدة وهى ذبابة صغيرة الحجم بعد تراوجها تأخذ فى السير على سطح الثمرة للبحث عن جزء لين فى القشرة تغرز فيها آلة وضع البيض لتصنع ثقب فى جلد الثمرة وتضع فيها بيضة واحدة إلا أنه قد يوضع أكثر من بيضة فى مكان واحد بواسطة أكثر من حشرة .

يفقس البيض بعد فترة تختلف من يومين لثلاثة فى الصيف قد تصل لخمسة أيام فى الخريف تكمن اليرقة فى داخل اللب ويكتمل نموها وبعد ١٠ - ١٤ يوم فى الصيف و ٣ - ٤ أسابيع فى الخريف وعندما يكتمل نمو اليرقة تخرج من الثمرة وتسقط على التربة وتختفى

داخلها وتحول إلى عذراء وتطول فترة الوصول للعذراء من ٨ - ٣٠ يوماً حسب الظروف الجوية .

ويختلف انتشار لهذه الحشرة ودورات حياتها باختلاف الظروف الجوية ومدى توفر العوامل التي تتعاقب عليها على مدار السنة .

فبالنسبة للفاكهة فهي تصيب اليوسفى والبرتقال الصيفى وتنقل منه إلى المشمش ثم الخوخ فالتفاح والكمثرى .

والإصابة بهذه الحشرة تحدث أضراراً بالغة للثمار حيث أنه علاوة على ما تسببه من تلف فإن للفطريات التي تنمو بنفقتها تزيد من تعفن الثمرة . . . كما أن وجود البرقة داخل الثمرة يؤدي إلى عدم إقبال المستهلك عليها نهائياً .

#### المقاومة :-

- ١ - يجب عدم وجود عدد كبير من عوائل الحشرة داخل المزرعة .
- ٢ - جمع الثمار المصابة ودفنها أو حرقها .
- ٣ - استعمال مواد كيميائية لإبادة الحشرة ومن أهمها المواد الفوسفورية ولكن كثيراً من الدول تمنع وجود آثار هذه المواد لضررها على الإنسان .
- ٤ - استخدام الجاذبات الجنسية والمصائد التي تقوم على جذب الذبابة ومنع إصابتها للثمار .

#### ١٦ - ٤ - العناكب

تشكل العناكب خطورة شديدة لأشجار التفاحيات في المنطقة وتؤثر على المجموع الخضري لها وتضعفه كما أنها تسبب تشوهات للثمار وتقلل من قيمتها التسويقية .  
وقد ازدادت الإصابة بالعناكب الضارة في السنوات الأخيرة بعد استعمال المبيدات الكيميائية بكثرة والتي قصت على العناكب التي تتطفل أو تفرس العناكب الضارة .

#### ( ١ ) العنكبوت الأحمر الأوروبي *Panonychus ulmi*

يشتر هذا العنكبوت ويزداد كثافته بسرعة مما يسبب ضرر الأوراق والثمار ويزداد خطورة هذا النوع عند القضاء على العناكب التي تفرسه وقلة عدد العنكبوت ذو البقعتين . . .  
تتميز أنثى هذا العنكبوت بلون أحمر داكن وذكر أصغر منها حجماً أما الحوريات فإن لونها يختلف من الأحمر إلى اللون الأسود .



تتغذى العنكب على الأوراق التي يتحول لونها إلى اللون الفاتح وباستمرار التغذية تتحول إلى اللون البرونزي وفي حالة ارتفاع درجة حرارة الجو يتحول لون الأوراق إلى البني وقد تجف وتساقط وغالبا لا تحدث هذه الحالة إلا في حالة ازدياد أعداد العنكب . . . ونتيجة لاضرار الأوراق فإن الشار تتأثر ويتوقف نموها .

ويقضى العنكب الشتاء في طور البيضة . . . غالبا يقف عن وضع البيض في شهر سبتمبر ويوضع البيض على الأذرع والتفرعات الجانبية والدوائر فوق الأجزاء الخشنة في القلف .

تفقس البيضة في وقت التزهير وتواجد الأفرع الفضة ويتواجد العنكب في هذا الوقت على السطح السفلي من الورقة .

وهذا العنكب عدة أجيال في السنة ويقصر طول الجيل بارتفاع درجة الحرارة ليصل إلى ثلاثة أسابيع فقط .

ويوجد العنكب خلال فترة الصيف على السطح العلوي للورقة ويضع بيضه بالقرب من العرق الوسطي .

تركز الإصابة بهذا النوع من العناكب في الجزء العلوي من الشجرة وأحيانا تنتشر في الجزء السفلي . وتنحصر مقاومة هذا العنكب في :-

محلولة قتل البيض شتاء بالرش بزيوت معدنية وعند زيادة الإصابة أثناء موسم النمو تستعمل بعض الزيوت المعدنية باحتياطات معينة في بعض الدول أما في مصر فتستعمل مركبات كيميائية مختلفة مثل ( التدبون أو الكالئين أو الكومايت أو غيرها ) .

#### ( ب ) العنكبوت ذو البقعتين : *Tetranychus urticae*

من أكثر العناكب أنشارا في مصر نتيجة لقتل أعدائه الطبيعيين بواسطة المبيدات ويكثر تعداد هذا العنكب فجأة . . . يتغذى على الأوراق ويسبب أسودادها .

يقضى هذا العنكب الشتاء في طور كامل غير نشطه تحت قشور القلف . . إذا فإن مقاومته شتاء تكون غير فعالة وفي الربيع يظهر على الشجرة ولكن بأعداد غير كبيرة .

يزداد تعداد بارتفاع حرارة الجو ويسهل اكتشافه على الأوراق الخارجية على الدوائر القريبة من سطح الأرض . . وقد يزداد نشاطه في الخريف وبعد جمع المحصول .

## المقاومة :-

- ١ - التخلص من الحشائش حول الأشجار لأنه يقضى معظم فترة حياته داخلها .
- ٢ - استخدام الزيوت الصيفية مفيد ولكن ما زلنا لا نستخدمها في مصر بكثرة .
- ٣ - يمكن استخدام مواد كيميائية من أهمها مركب البركتيران .

## ( جـ ) الحلم المنقط : *Eriophyes pyerü*

- من أكثر العناكب إنتشارا على الكمثرى في مصر ويؤدى لاضرار كبيرة على البراعم والثمار .  
هذا الحلم الصغيرة الحجم لا يظهر بالعين أو بالعدسات .  
يتغذى تحت حراشيف البراعم وقد يسبب جفاف البرعم بأكمله ومن أكثر اضراره وضوحا  
هو ما يحدث للثمار فإنه يتغذى على الثمار الصغيرة مكونا بقع صدئية على جلد الثمرة تبدأ  
صغيرة وتنتشر حتى تصبح بقعة كبيرة .  
وتزداد شدة الإصابة في مصر في شهرى إبريل ، مايو وفي الشتاء .

## المقاومة :-

- ١ - يمكن رش زيوت شتوية أو استخدام مخلوط ( جير + كبريت ) أو مركبات عديدة والكبريت شتاء .
- ٢ - أما أثناء الموسم تستخدم مادة الدايبثين وجارى تجربة مواد أخرى .

## المراجع

### أولا - المراجع العربية

- ١٩٨٩ إبراهيم ، عاطف محمد  
الفاكهة متساقطة الأوراق زراعتها - رعايتها - إنتاجها  
منشأة المعارف بالاسكندرية
- ١٩٨٠ أبو النصر ، صلاح الدين . عبد القادر ، مصطفى النحال  
الآفات الزراعية وطرق مقاومتها  
عالم الكتب
- ١٩٦٠ استينو ، جورج رمزي  
إنتاج الكمثرى في إيطاليا  
مجلة جمعية البساتين المصرية
- ١٩٦٠ استينو ، جورج رمزي  
الفاكهة التفاحية  
كلية الزراعة - جامعة القاهرة
- ١٩٦٢ استينو ، جورج رمزي . يوسف أمين ولي  
الكمثرى  
نشرة إعلامية رقم ٨ المجلة المصرية لفلاحة البساتين
- ١٩٨٩ استينو ، جورج رمزي . ماجدة محمود خطاب  
إنتاج أصول وشتلات التفاح  
فريق الفاكهة المتساقطة ، مشروع تطوير النظم الزراعية  
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي الإدارة العامة للتقافة الزراعية .

- ١٩٨٢ استينو ، جورج رمزي . محمد محمد زكى . عنايات عبد العزيز  
انتاج بعض أصناف التفاح الأجنبية في مصر  
نشرة إرشادية - مشروع تنمية النظم الزراعية - وزارة الزراعة - مصر
- ١٩٩٠ استينو ، جورج رمزي . كمال الدين محمد عبد الله . سيد على عبد الباقي  
المبادئ العامة لإنتاج الفاكهة  
الصف الأول - الشعبة الزراعية المدارس الثانوية الزراعية - وزارة التربية والتعليم
- ١٩٩١ استينو ، جورج رمزي . سيد على عبد الباقي . السيد أحمد دره  
الفاكهة  
الصف الثاني - الشعبة الزراعية ( المدارس الثانوية )  
الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ( القاهرة )
- ١٩٩٠ إسحاق ، زكريا . هدى حبيب  
المعاملات السادية في بساتين أشجار محاصيل أنواع الفاكهة في التربة  
الرملية التي تروى بالتنقيط ، والرش المنخفض المستوى والضغط  
معهد بحوث البساتين - وزارة الزراعة ( تحت النشر )
- ١٩٨٩ المنشاوي ، عبد العزيز  
مقاومة جعل الورد الرغوى في الأراضي الصحراوية على أشجار الفاكهة  
مجلة الزراعة الحديثة كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية  
العدد الرابع عشر ( ٢٢ - ٢٦ )
- ١٩٧٠ النبوي ، صلاح الدين محمود . يوسف أمين وإلى . أحمد فريد السهرجي ،  
عادل سعد الدين عبد القادر . أحمد جويل . يحيى محمد حسن  
الحاصلات البستانية ، إعدادها وإنتاجها وتخزينها وتصديرها  
دار المعارف بمصر .
- ١٩٧٤ أهدي ، لؤي  
علم المناخ والأرصاد الجوية  
المطبعة الجديدة - دمشق
- ١٩٩٠ بدر ، عبد الله الأمين  
هتسنة الري والصرف - الجزء الأول : الري  
مطبعة الحلمية .

- ١٩٨٧ جاد ، محمد أحمد محمد . عبد الستار فرج خليل  
مجموعة التشريعات الزراعية ( الجزء الرابع )  
الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية .
- ١٩٩٠ حسن ، مختار محمد . محمد راجب الزناتي  
زراعة وإنتاج الفاكهة في الأراضي الجديدة  
( سلسلة العلم والممارسة في زراعة وإنتاج الفاكهة )  
الدار العربية للنشر والتوزيع .
- ١٩٧٠ سليمان ، طائس  
زراعة التفاح في العراق  
الجمهورية العراقية - وزارة الزراعة نشرة رقم ١٠
- ١٩٩١ - ١٩٨٠ فريق الفاكهة المتساقطة  
التقارير الدورية والسنوية  
مشروع تطوير النظم الزراعية - وزارة الزراعة - مصر
- ١٩٧١ قطنا ، هشام  
إنتاج الفاكهة وتخزينها  
المطبعة الجديدة - دمشق
- ١٩٥٢ معلوف ، تيموثي فيليب  
الأشجار المثمرة - التفاح  
الجمهورية اللبنانية - وزارة الزراعة مديرية التعليم الزراعي - دائرة الإرشاد الزراعي
- ١٩٦٠ مقل ، جميل . رفول خوام . طاهر خليفة . عبد الحنان حلوه  
أشجار الفاكهة .  
المطبعة الجديدة - دمشق
- ١٩٨٤ مشروع تطوير النظم الزراعية - وزارة الزراعة - القاهرة -  
المجموعة الإحصائية للحاصلات البستانية في ج . م . ع .  
وزارة الزراعة - مصر
- ١٩٨٧ يوسف ، يوسف حنا  
أكثر أشجار الفاكهة  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة صلاح الدين - العراق



## **ثانياً .مراجع اجنبية :**

**Ali , Y. M. K . , 1991.**

**Studies on production of nursery Anna Apple trees in Egypt**  
M.sc . thesis Cairo University .

**Anonymous , 1976**

**Commercial apple growing in California**  
Division of Agricultural Sciences University of California  
Leaflet 2456

**Anonymous, 1977**

**Study guide of agriculture pest control advisers on weed control**  
Division of Agricultural Sciences University of California .

**Anonymous, 1978**

**Herbicide handbook weed science training aid**  
Division of Agricultural Sciences University of California.  
Special publication 3243

**Anonymous, 1978**

**Le pommier acquisitions recentes sur les techniques de production de la pomme**  
Jowinees fruitieres d,Avignon - Montfavet- Decembre - 1977

**Anonymous, 1978.**

**Pear pest management .**  
Division of Agricultural Sciences University of California.

**Anonymous, 1978.**

**Propagation of temperate zone fruit plants .**  
Division of Agricultural Sciences University of California . Leaflet 21103.

**Anonymous, 1983.**

**Commercial apple growing in California .**  
Division of Agricultural University of California. Leaflet 2456.

**Arafat , A. - E - H .M. , 1989**

**Physiological studies on the flowering and fruiting of**  
**Le Conte pear trees .**  
Ph. D. thesis Cairo university 1989.

**Attia, N. A. A - G., 1986.**

**Effect of some growth regulators on fruit quality of Anna apples**  
M.Sc. thesis Ain Shams university 1986.

Bailey, L. H. 1958.  
**Standard cyclopedia of Horticulture Vol. 3 .**  
The Macmillan Company New York .

Baxter , P. 1990 .  
**Fruit for Australian gardens.**  
A practical guide to growing fruit at home organic methods included.

Bernardi, J. 1988.  
**Behaviour of some apple cultivars in the subtropical region of Santa Catarina, Brazil**  
**Acta Horticulturae, No. 232 . 46 - 50.**

Bretaudiere, Jean, 1978.  
**Atlas d, arboriculture fruitiere ( vol 2 p.p. 175 )**  
Editions J . B . Bailliere . Paris .

Brooks, M. and H. P. Olmo. 1972.  
**Register of new fruit and nut varieties, Second Edition .**  
University of California press Berkeley . Los Angeles London .

Childers, N. F. 1971.  
**Modern Fruit Science .**  
Horticultural Publications - Gainesville, Florida.

Childers, N.F. and D. A . Abdalla 1971.  
**Modern fruit science, laboratory manual**  
Rutgers University, New Brunswick. New Jersey

Coutoncean, M. 1962.  
**Arboriculture fruitiere**  
J. b . Bailliere et fils editeurs.

Couvillon, G. A . ; Finardi, N.; Magnani, M. and Freire C. 1984.  
**Rootstock influences the chilling requirement of Rome Beauty Apple in Brazil .**  
**Hort Science. 19 ( 2 ) 255 - 256.**

Crocker, T. E. and C. P. Andrews 1980 .  
**Pears for Florida .**  
Fact Sheet 29, University of Florida

Diaz, D. H . ; A. Alvarez; & J. Andoval , 1989.  
**Cultural and chemical practices to induce unifrom bud break of peach and apple under warm climates in Mexico.**  
**Acta Horticulturae 199, 129 - 136**



Eagles , C.f. and P.F. Wareing . 1964.

**The role of growth substances in the regulation of bud dormancy.**  
Physiol. Plant 17 . 697 - 709.

Edwards, G.R. 1985;

**Changes in endogenous hormones in apple during bud burst induced by defoliation .**

Acta Horticulturae 158, 203 - 210

Edwards , G. R. 1987.

**Producing temperate - zone fruits at low latitudes ; avoiding rest and chilling requirement.**

Hort Science 22: 1236 - 1240 .

Edwards. G. and S. Notodimedjo 1987.

**Defoliation, bending and tip pruning of apple under tropical conditions.**

Acta Horticulturae 199, 125 - 127

El - Sherbini, N. R. 1978.

**Morpho - physiological studies on Red Birchier apples.**

M. Sc . Thesis , Faculty of Agriculture, Cairo University.

Erez, A. 1987 .

**Chemical control of Budbreak .**

Hort Science 22 . 1290 - 1293.

Everett. T. H. 1951.

**The New York Botanical garden illustrated.**

"Encyclopaedia of Horticulture" Vol 6: 2130

Garland publishing , Inc. New York & London .

Fider , J. C. , B. Gwilkinson and R. O . Sharpley 1973.

**The Biology of apple and pear storage .**

Research Reviews no . 3 England .

Fisher. E. G. and M. B. Hoffman 1960.

**Cultural practices in the bearing apple orchard .**

Cornell Extension Bulletin 789 New York State College of Agriculture .

Fuchigami, L.H. and Nee C. 1987 .

**Degree growth stage model and rest - breaking mechanisms in temperate woody perennials.**

Hort Science 22 ( 5 ) 836 - 845 .

Griggs, W. H. and B. C. Iwakiri 1977.

**Asian pear varieties in California.**

Division of Agricultural Sciences university of California . publication 4068.

- Hume, A . C. 1970.  
**The biochemistry of fruits and their products Vol. 1**  
Academic Press London & New York .
- Hume, A . C. 1971.  
**The biochemistry of fruits and their products Vol . 2 .**  
Academic Press London & New York .
- Jackson , D . 1986  
**Temperate and subtropical fruit production**  
Butterworths Horticultural Books .
- Janich, J . 1974 .  
**The apple in Java.**  
Hort Science 9 . 13 - 16 .
- Kader , A . A . , R. F. Kasmire , F. Garden - Mitchelle , M. S. Reid, N. F. Sommer  
and J. F. Thompson. 1985  
**Postharvest technology of horticultural crops**  
University of California, Division of Agriculture .
- Khafaga , S. A . 1990 .  
**Philological studies on Anna apple fruit .**  
Ph. D. thesis Cairo University .
- Khalil, B. M. 1989.  
**Studies on compatibility of some apple cultivars growing in Egypt .**  
M . Sc . thesis Cairo University .
- Kilany, A . E. S. 1982.  
**Effect, of some growth regulators and horticultural practices on the growth ,  
productivity and keeping quality of Le Conte pear .**  
Ph. D. thesis Cairo University .
- Lang, G.A., 1987.  
**Dormancy. A new universal terminology.**  
Hort. Science Vol 22 (5) 817 - 820.
- Lang, G.A. ; J. D . Early ; G.C. Martin and R.L. Darnell. 1987.  
**Endo - , Para and Ectodormancy. Physiological terminology and classification of  
dormancy research .**  
Hort Science 22 . 371 - 377.
- Locke , T. and Linda Andrews . 1986  
**Effects of fungicides on powdery mildew , tree growth and cropping of apple**  
Plant Pathology ( 1986 ) 35, 241 - 248 .

Loose, H. 1988.

**" Obstbaumschnitt " Kern ; Stein - und Beerenobst .**  
Blv verlagsgesellschaft Munchen Wein Zurich .

Mansvelt . E . L. and M . J. Hattingh 1986 .

**Pear blossom blast in South Africa caused by *Pseudomonas syringae* cv . *syringae***  
Plant Pathology ( 1986 ) 35, 337 - 343

Mauget , J. C. and R. Rageau 1988.

**Bud dormancy and adaptation of apple trees to mild winter climates .**  
Acta Horticulturae , 232 . 101 - 108 .

Mceachern, G. R. and Bloefford G. H.

**Texas pears**

Extension Horticulturists , The Texas A&M University system Bull. 1193.

Michelesi, Jean - Claude 1979 .

**Les porte - Greffes du pommier.**

Center Technique interprofessionnel des fruits et legumes

Mitchell, F. G . , Rene Guillou and R. A. Parsons 1972.

**Commercial cooling of fruits and vegetables**  
Division of Agricultural Sciences University of California Manual 43 .

Mohamed, G. M. 1991.

**Studies on disorders of Anna apple fruits in Egypt.**  
M. Sc. Cairo University.

Mohamed , A . K. A . 1990

**Performance of young trees of some apple cultivars under Assiut conditions**  
M. Sc. University of Assiut ,

Mortan, Julia F. 1987.

**Fruits of warm climates .**

Creative Resource Systems, Inc. Winterville N. Y.

Myeres , S . C . And D . C . Ferree . 1986 .

**The influence of summer pruning on growth pattern of vigorous Delicious apple limbs.**  
Hort Science 21 ; 252 - 253

Nel, P. T. 1983 .

**Deciduous fruit and vines pests and diseases and their control.**  
David Philip . Cape Town Johannesburg . London .

- Piravano, A. A. 1956.  
**Le nuove pere italiane .**  
 Istituto di frutticoltura E. Di elettrogenetica .
- Proebsting E. L. 1958.  
**Fertilizers and cover crops for California orchards.**  
 California Agricultural Exp . Sta. Extension Service 466.
- Putnam , A. R. and A. Palloove 1972 .  
**Chemical weed control for horticultural crops.**  
 Department of Horticulture Extension Bulletin 443 .
- Samish, R. M . and S. Javce . 1962.  
**Chilling requirement of fruit trees .**  
 xvth Intern . Hort. Cong . Brussels. 372 - 388 .
- Sherman , W. B.; R. H . Sharpe and J. B. Auker , 1971.  
**Subtropical apples .**  
 Pro . Fla . State Hort . Soc . 337 - 338.
- Shaltout, A. D and C. R. Unrath . 1983 .  
**Rest completion prediction model for Starkrimson Delicious apples .**  
 J . Amer . Soc . Hort . Sci. 108 957 - 961.
- Solunkhe, D. K. and B. B. Desai 1984 .  
**Post harvest biotechnology of fruits Vol . I**  
 CRC press , Inc . Boca Raton Florida .
- Sohmid, H. 1987.  
**Obstbaum schnitt .**  
 5 . , uberarbeitete Auflage . 95 Zeichnungen und 35 Farbfotos
- Spiegel - Ray and F. H. Alston . 1979 .  
**Chilling and post - dormant heat requirement as selection criteria for late - flowering pears .**  
 J . Hort . Sci. 59 . 115 - 120 .
- Stino, G. R. 1957 .  
**Studies on the changes in skin and flesh texture constituents of Le Conte pear fruit during growth , storage and ripening .**  
 Ph. D. thesis Cairo University .
- Stino, G. R . 1987 .  
**Is Growing temperate - zone fruits profitable in the tropics and subtropics .**  
 Hort Science 22 . 1243 - 1246 .

Stino, R. G. 1987 .  
**Effect of some chemicals and defoliation and floral bud activity of Le Conte pear trees.**

M. Sc ., Cairo University, 1987 .

Stino, R. G. 1990 .

**Effect of apical buds , bud scales or leaves on the dormancy of lateral apple buds of different chilling requirement cultivars.**

Ph. D. thesis Cairo University .

Shearing , S . J ., J. D. Quinlan and A . D . Webster . 1986 .

**The management of orchard crops using paclobutrazol .**

Plant Growth Regulators Abstracts 1439

Taher , H. M . M ., 1988.

**Comparative effects of chilling and heat units on some apple cultivars grown in Egypt .**

Ph. D. Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo university .

Tisdale, S. L. , W . L . Nelson and J. D . Beaton 1990 .

**Soil fertility and fertilizers forth edition**

Macmillan Publishing Company New York .

Herlinda Sorto - Valdez 1991 .

**Partial Characterization of polyphenoloxidase extracted from Anna apple .**

Jour. Amer . Soc. Hort . Sci . 116 : 672 - 675 .

Tukey , H. B. 1922 .

**The pear and its culture .**

Orange Publishing Company .

Ulrich, R . 1952 .

**La vie des fruits.**

Masson et co. Editeurs.

Ukhade, R . S . 1986 .

**Biology and control of apple crown rot caused by *Phytophthora cactorum* ;**

A review . Phytoprotection : 67: 1 - 15

Veinbrants, N. and P. Miller 1981 .

**Promalin promotes Lateral shoot development of young cherry trees .**

Aust . J. Exp Agric ., Anim Husb. 1981, 21 : 618 - 622 .

Walker, D.R . 1970 .

**Growth substances in dormant fruit buds and seeds .**

Hort Science 5 . 414 - 417 .

Walli, Y. A. 1958.

**Studies on artificial ripening of Pear fruits**

Ph. D. Thesis, Cairo university.

Wareing, P. F. and P. F. Saunders . 1971 .

**Hormones and dormancy .**

Ann . Rev . Plant physiol. 22 . 261 - 288 .

Westwood, M . N . 1978 .

**Temperate zone pomology**

W . H . Freeman and company - San Francisco .

Westood, M . N . ad N . E . Chestunt . 1964 .

**Rest period chilling requiement of Bartlett pear as related to ( *Pyrus calleryana* ) and ( *P. communis* ) rootstocks.**

Proc . Amer . Soc . Hort . Sci . 84 . 82 - 87 .

Westwood - M - n and H . o . Bjornstad , 1978 .

**Winter rainfall reduces rest period of apple and pear .**

Jour . Amer . Soc . Hort . Sci . 103 ( 1 ) 142 - 144 .

Williams, M . W . , H . Melvin C., H . Moffitt and Duane L . C .

**Pear production .**

Agriculture Handbook - Number 526 Ah 526 / 8678 .

Yotsuya T . ; T . Ichii, M . Sawano; T . Nakanishi and T . Ozaki. 1984.

**Effects of bud scales and gibberellins on dormancy of in - vitro cultured japanese pear leaf buds.**

Scientia Horticulturae 24 ( 2 ) 177 - 184 .

Zaki, M . A. 1991 .

**" Identification of important weeds of Egypt " .**

Faculty of Agriculture Cairo University .

Zwet . Tom van der and Harry L . Keil 1979 .

**" Fire Blight " .**

**" A bacterial disease of Rosaceae plants " .**

Fruit laboratory . Beltsville Agricultural Research Center .

Zwet . Tom van der and N . F . Childers . 1982 .

**The pear .**

Horticultural Publications . Gainesville, Florida

## هذا المؤلف

- دكتور جورج رمزي استينو
- من مواليد المنصورة ١٩ / ٥ / ١٩٢٩
- حصل على بكالوريوس علوم زراعية مع مرتبة الشرف عام ١٩٥٠ من جامعة القاهرة .
- حصل على ماجستير ودكتوراة فلسفة علوم زراعية من نفس الجامعة .
- عمل منذ تخرجه بقسم البساتين ( فاكهة ) جامعة القاهرة وحصل على درجة أستاذ فاكهة عام ١٩٧٠ وعين رئيسا لمجلس القسم من ١٩٨٣ - ١٩٨٩ ثم أستاذا متفرغا بنفس القسم .
- يعمل رئيسا لفريق زراعة الفاكهة المتساقطة الأوراق - مشروع تطوير النظم الزراعية بوزارة الزراعة منذ ١٩٨٠ .
- مزارع تفاح وكشمري بمحافظة البحيرة .
- عضو مجلس إدارة جمعية فلاحه البساتين المصرية ونائب رئيس مجلس إدارة جمعية حماية البيئة من التلوث .
- عضو في العديد من اللجان العلمية والمجالس المتخصصة بوزارة الزراعة - وأكاديمية البحث العلمي - واللجان القومية المتخصصة .
- عضو جمعية علوم البساتين الأمريكية - ومجموعة زراعة فاكهة المناطق المعتدلة في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية بجمعية البساتين الدولية .
- اشترك في نشر وتطوير زراعة العديد من أصناف الفاكهة في مصر .
- له أكثر من مائة بحث منشور في مجال تخصصه .







## مطالع الشرقة

الشارقة: ١٦ شارع جواد حسن - هاتف : ٣٩٣٤٥٧٨ - فاكس : ٣٩٣٤٨١٤  
بيروت : ص ب : ٨٠٦٤ - هاتف : ٣١٥٥٥٩ - ٨١٧٧١٥ - ٨١٧٢١٣



## هَذَا الْكِتَابُ

يشمل هذا الكتاب المعلومات الخاصة بموضوع زراعة التفاحيات ( التفاح - الكمثرى - السفرجل - البشملة ) في المناطق الدافئة . فقد امتدت زراعة هذه الفاكهة من مناطقها الطبيعية التي تتميز بشتاء بارد - وأصبح في الإمكان زراعتها باستخدام التقنية الحديثة في مناطق دافئة الشتاء كمنطقتنا - وقد كتب هذا الكتاب بصورة مبسطة ليتمكن من استخدامه الزارع الذي له دراية طفيفة بالمعلومات الزراعية الأساسية واشتمل على العديد من البحوث الحديثة التي تفيد الدارس في دراسته . وقد يوب ما به من معلومات في ستة عشر باباً تشمل مقدمة عامة - التقسيم النباتي والأصناف الرئيسية والتي تزرع في المناطق الدافئة - الشكل الظاهري - نمو وسكون الأشجار - التزهير والعقد والتساقط - إنتاج الشتلات - إنشاء البستان - مقاومة الحشائش - الري - التسميد - التقليم - نمو الثمار وصفاتها - قطف وتجهيز وتعبئة الثمار - التخزين - تصنيع المنتجات - الرعاية المتكاملة للأشجار للحد من الآفات الضارة . كما اشتمل على العديد من المراجع العلمية والتطبيقية .

الناشر

